Paolo Cimadomo, Marika Griffo

Vita di un monumento

Il Ninfeo di Egeria tra storia e rappresentazione

FORME DEL DISEGNO
FrancoAngeli

FORME DEL DISEGNO
Collana diretta da Elena Ippoliti, Michela Rossi, Edoardo Dotto

La collana FORME DEL DISEGNO si propone come occasione per la condivisione di riflessioni sul disegno quale linguaggio antropologicamente naturale, al tempo stesso culturale e universale, e che indica contemporaneamente la concezione e l'esecuzione dei suoi oggetti.
In particolare raccoglie opere e saggi sul disegno e sulla rappresentazione nell'ambito dell'architettura, dell'ingegneria e del design in un'ottica sia di approfondimento sia di divulgazione scientifica.
La collana si articola in tre sezioni: PUNTO, che raccoglie contributi più prettamente teorici su tematiche puntuali, LINEA, che ospita contributi tesi alla sistematizzazione delle conoscenze intorno ad argomenti specifici, SUPERFICIE, che presenta pratiche ed attività sperimentali su casi studio o argomenti peculiari.

Progetto grafico
Andrea Casale

Paolo Cimadomo, Marika Griffo

Vita di un monumento

Il Ninfeo di Egeria tra storia e rappresentazione

FORME DEL DISEGNO
Sezione
SUPERFICIE

FrancoAngeli

Gli autori e l'editore ringraziano i proprietari delle immagini riprodotte nel presente volume per la concessione dei diritti di riproduzione. Si scusano per eventuali omissioni o errori e si dichiarano a disposizione degli aventi diritto laddove non sia stato possibile rintracciarli. Ove non specificato, le immagini contenute nel presente volume sono fotografie o elaborazioni degli autori.

Dipartimento di Storia
Disegno e Restauro
dell'Architettura

Il volume è frutto della collaborazione degli autori. Sebbene il contenuto sia stato interamente condiviso, i capitoli sono stati redatti come segue:

Paolo Cimadomo: Capitoli 1-2-3-4.
Marika Griffo: Capitoli 5-6-7-8.

In copertina: I rivestimenti parietali. Elaborazione grafica a cura degli autori.

ISBN: 978-88-351-2785-7

Indice

Prefazione

di Federico Rausa

La smania di grandezza e la continua ansia di misurarsi con un modello da eguagliare e superare in magnificenza contrassegnarono l'esistenza di Erode Attico, ricchissimo esponente dell'alta società ateniese dell'epoca tra Adriano e gli Antonini, il «miliardario» dell'antichità – come ebbe a definirlo Paul Graindor nel primo studio monografico a lui dedicato -, retore, magnate e personaggio onnipresente nella vita politica, religiosa e culturale della sua età, quella della «Seconda Sofistica». Tali sentimenti, nei quali è data riconoscere l'attitudine di una società ormai condannata al culto di un'ostentata nostalgia del passato, trovarono la propria espressione in una duplice direzione: da una parte un'incessante promozione di opere pubbliche, dall'altra una costante volontà di autocelebrazione. Nel suburbio meridionale di Roma, in una vasta area con epicentro tra il II e il III miglio della Via Appia, il retore impiantò la propria residenza, nota come Triopion, *che, come una ormai pluridecennale tradizione di indagini archeologiche e di approfondite ricerche storiografiche ha chiarito, includeva alcuni dei più suggestivi paesaggi naturali tra le vie Appia e Latina.*

Tale magniloquente impresa, inedita lungo il percorso della più importante via consolare dell'impero, degna del rango imperiale, ha lasciato indelebili testimonianze nei resti di edifici e strutture architettoniche. Tra queste, è stata oggetto di curiosità e ammirazione ininterrotte una grotta artificiale, verosimilmente uno specus aestivus, *nota come «Ninfeo di Egeria» da una lunga tradizione che in essa riconosceva il luo-*

go dei mitici incontri tra il re Numa e la ninfa Egeria. A questa complessa struttura architettonica ed evidenza archeologica Marika Griffo e Paolo Cimadomo hanno dedicato il loro studio, ammirevolmente condotto secondo un approccio interdisciplinare che attraverso la lettura archeologica e architettonica dei dati ne rivela e rende comprensibili funzioni, fruizioni e significato in rapporto al contesto di appartenenza. Si tratta di una chiave esegetica vincente, capace di infondere al racconto della storia del monumento e alla sua descrizione sotto il profilo archeologico, vitalità e interesse, evitando il rischio di un pedante riassunto del «già detto», naturalmente insito nella scelta di proporre uno studio su un monumento noto da secoli.

La rigorosa analisi delle strutture, accuratamente descritte, è inquadrata nel complesso processo di genesi del praedium *di Erode Attico – del quale non sono del tutto definiti i limiti topografici – ma altresì coniugata con l'esposizione delle vicende biografiche del retore sì da consentire una lettura «immersiva» nell'epoca e nella cultura di questa. Esso è inoltre facilitato nella comprensione del Ninfeo dai puntuali confronti con gli* operosa antra*, attestati in altre celebri e sontuose residenze di età imperiale, ambienti spesso frutto di un'ardita progettualità architettonica posta al servizio di una committenza elitaria.*

Gli autori, consci che, come si afferma nell'introduzione, il monumento oggetto dello studio sia «un soggetto "vivo" con una storia e uno sviluppo nel corso dei secoli», hanno previsto a beneficio di una lettura diacronica del Ninfeo di Egeria due dense sezioni dedicate alla storia del contesto topografico di appartenenza, la valle della Caffarella, e alla ricezione del monumento nelle testimonianze grafiche e pittoriche. Entrambe si integrano e completano a vicenda, offrendo un viaggio virtuale lungo la valle solcata dal corso del fiume Almone, anticamente celebrato, e venerato, affluente del Tevere, e successivamente testimone di epocali trasformazioni dall'età tardoantica in poi, per giungere fino a tempi a noi più vicini. La ricca documentazione offerta dal libro consente anche di ripercorrere un viaggio nella memoria visiva del Ninfeo di Egeria, monumento simbolo del luogo. La sua fortuna nei secoli è scandita da un'impressionante quantità di disegni, stampe, acquerelli e guaches*, di architetti, vedutisti, antiquari che si susseguono dagli albori del Cinquecento, giungendo all'alba del XX secolo. In questa prospettiva, trovano spazio anche manufatti come i servizi in porcellana con la rappresentazione del «Ninfeo» e i modelli in sughero di esso, testimoni della ricezione del monumento attraverso il gusto del tardo Settecento.*

Tutto ciò rende pienamente ragione del titolo assegnato al libro, Vita di un monumento, che esprime compiutamente le finalità dell'opera dei due autori la quale, rivolgendosi anche ad un pubblico di non soli specialisti, arricchisce significativamente il vasto panorama degli studi sui monumenti di Roma antica.

Prefazione

di Carlo Bianchini

E' ormai da più di un ventennio che mi occupo di Architettura Archeologica, ovvero di quel segmento di Patrimonio Costruito storicamente oggetto di interesse sia da parte degli architetti che degli archeologi.
Come spesso accade, questa intrinseca ambivalenza è stata spesso motivo di competizione (per non dire di rivalità) con l'obiettivo più di dimostrare come la propria chiave di lettura fosse quella "giusta" che di presentare consistenti avanzamenti nella conoscenza dei manufatti.
In altre parole, tranne rare eccezioni, in questo settore il dialogo tra architetti e archeologi è stato sempre piuttosto complicato.
Questo consolidato gioco delle parti è tuttavia entrato in crisi circa un ventennio fa appunto per effetto della cosiddetta "rivoluzione digitale", evento che, tra l'altro, costituisce anche la ragione del mio interesse per l'Architettura Archeologica. Infatti, le neonate (allora) tecnologie di acquisizione 3D unitamente ai software di modellazione non solo apparivano in grado di "fare meglio ciò che si faceva prima" ma soprattutto di "fare quello che prima non si poteva fare".
Nel primo caso, oltre ai vantaggi derivanti da campagne di rilevamento più spedite, accurate e ricche, gli strumenti di acquisizione massiva consentivano elaborazioni basate su punti campionati tra centinaia di migliaia (oggi centinaia di milioni…) invece che su qualche decina; inoltre la "nuvola di punti" poteva

essere liberamente sezionata così da generare profili anche in quelle porzioni dell'oggetto che in un rilievo "tradizionale" sarebbero state trascurate in quanto non immediatamente significative. Nel secondo caso, invece, si dischiudevano opportunità inedite di analisi direttamente condotte nelle tre dimensioni, come ad esempio costruire una superficie interpolando direttamente migliaia di punti mediante algoritmi di best fitting *(per ciò che mi riguarda l'esperienza sulla Cupola di Haghia Sophia a Istanbul è stata la prima di questo genere) o studiare il diametro all'imoscapo di una colonna considerando l'intero cilindro del terzo inferiore e non più solo qualche (spesso solo una) circonferenza.*
In breve tempo, dunque, le nuvole di punti generate con gli scanner 3D (LIDAR) e più recentemente grazie ai sistemi basati su immagini Structure from Motion *(SfM) sono divenute uno standard sia per gli archeologici che per gli architetti, di fatto ponendosi come comune sorgente di dati da cui partire per le proprie analisi settoriali. Questa innovazione di processo ha innescato anche un'evoluzione culturale: da un lato è via via cresciuta in entrambi gli ambiti una generazione* born digital *di studiosi capace di ben destreggiarsi nell'ambiente digitale; dall'altro è maturata una reale esigenza di multidisciplinarità nello studio di manufatti complessi come quelli che ricadono nell'Architettura Archeologica sia da parte degli architetti che degli archeologi.*
Sarebbe lungo e ridondante citare i numerosi progetti di ricerca che negli ultimi anni hanno rispecchiato questa impostazione cooperativa, ma certamente le attività di studio e analisi raccolte nel volume "Vita di un monumento. Il Ninfeo di Egeria tra storia e rappresentazione" dell'archeologo Paolo Cimadomo e dell'architetto Marika Griffo ne rappresentano un esempio a mio avviso paradigmatico.
*Oltre a presentare uno studio sistematico che integra una selezione critica del molto materiale prodotto sul Ninfeo nel corso dei secoli con vari strati di dati rilevati sull'oggetto attuale utilizzando metodo scientifico e tecnologie "*state of the art*", gli autori propongono infatti una lettura in cui le specifiche competenze disciplinari di Cimadomo e Griffo coesistono funzionalmente con una visione sintetica trasversale e "contaminata" che in sé si pone come matura buona pratica nello studio dell'Architettura Archeologica.*
Il volume, nel suo complesso, appare dunque misurato e molto ben costruito. Inoltre, a dispetto della giovane età degli autori, esso dimostra una pregevole consistenza scientifica che è senz'altro frutto di un paziente e metodico lavoro congiunto.
Un bel libro, insomma, che sono sicuro verrà apprezzato sia dagli archeologi che dagli architetti.

Introduzione

Il XXI secolo, sulla scia della seconda parte del secolo precedente, ha conosciuto una rapida innovazione tecnologica che si è riversata in numerosi settori delle scienze umane, tra le quali è emersa la ricerca archeologica. Il problema di integrare lo studio archeologico convenzionale con tali sistemi e tecnologie resta tutt'ora irrisolto, sebbene si sperimentino varie strade per la fruizione e la valorizzazione delle antichità. Una di queste è indubbiamente la *virtual archaeology*, la quale è divenuta utile non solo da un punto di vista scientifico a validare le ipotesi costruttive esistenti e a formulare nuove interpretazioni, ma anche a moltiplicare le possibilità di fruizione del monumento. Infatti, in tal modo si permette a un pubblico ampio di visualizzare come il monumento doveva apparire in passato, a ricostruirne il contesto e l'evoluzione nei secoli, a capire la storia di un'intera regione.
Questo volume segue la scia degli studi che mirano a integrare diverse discipline per ottenere nuove informazioni dai manufatti archeologici. Oggetto principale di questo lavoro è la ricostruzione dell'evoluzione del monumento oggi noto come "Ninfeo di Egeria", a partire dalla sua costruzione nel II secolo d.C. fino al suo riuso e rifunzionalizzazione nel corso del tempo. La scelta del Ninfeo come oggetto di studio è dettata da diversi fattori, che lo rendono un esempio perfetto per il tipo di indagine attuata. Il Ninfeo, infatti, ha una lunga storia e

diverse trasformazioni, le quali hanno spesso comportato modifiche connesse agli usi della struttura, testimoniate da viaggiatori, artisti e studiosi. Tramite queste testimonianze, legate al lavoro svolto dagli archeologi negli ultimi anni, è possibile ricostruire il Ninfeo in quella che si suppone sia la sua forma originale e in alcune modifiche successive.
Il testo è articolato in due sezioni principali: nella prima parte, si è provveduto a sistematizzare la documentazione esistente, sia testuale che visuale, per mettere a fuoco le complessità del monumento ed inquadrarlo in uno studio che ne ripercorresse l'evoluzione architettonica e funzionale. Nella seconda sezione, invece, è stato approfondito l'apporto di diverse strategie di rappresentazione digitale finalizzate allo studio specialistico del monumento. Tale sezione mira a raccontare il processo di integrazione di dati eterogenei in modelli bidimensionali e tridimensionali capaci di fornire una lettura critica del monumento e supportare il suo studio specialistico.
Il volume, dunque, ha coniugato le istanze di tipo storico e archeologico legate allo studio delle fonti e delle tracce esistenti con l'impiego di tecnologie avanzate di rilievo architettonico, diagnostica e ricostruzione virtuale.
Più specificamente, nella prima parte del testo si sottolinea l'importanza del "contesto", rilevata già nel Settecento dal Piranesi e resasi più evidente nel corso di questi secoli. Tale importanza viene non solo riconosciuta in questo studio, ma costituisce l'elemento alla base dello studio dei monumenti antichi. Per questo motivo, nel primo capitolo si ripercorrono le travagliate vicende che hanno coinvolto l'intera Valle della Caffarella, dove il Ninfeo è collocato, per poi procedere, nel secondo capitolo, ad un'indagine più puntuale del complesso residenziale fatto costruire da Erode Attico, personaggio di spicco del II secolo d.C., che ereditò i possedimenti presso il terzo miglio della Via Appia dalla moglie Annia Regilla e che impiegò notevoli risorse economiche per edificare una sontuosa villa nel suburbio di Roma. Dopo aver dunque delineato un quadro generale del contesto, nel terzo capitolo si analizza il monumento vero e proprio, confrontandolo con strutture tipologicamente affini, presenti soprattutto nelle grandi ville imperiali. Il quarto capitolo, invece, attraverso una comparazione di immagini e fonti testuali delinea la fortuna del Ninfeo dopo la morte di Erode Attico e la sua evoluzione dall'età tardo antica fino agli ultimi decenni dell'Ottocento.
A partire dal capitolo successivo, l'indagine riguarda i modi e le tecniche attraverso i quali i dati e le informazioni desunti dalla ricerca storico-archeologica possono essere convogliati in modelli digitali. In dettaglio, il quinto capitolo introduce l'argomento della distinzione tra documentazione intrinseca ed estrin-

seca, tra le proprietà "oggettive" e quelle "soggettive", applicata indistintamente a tutti i campi d'indagine del patrimonio costruito. Essa è da leggersi non tanto come il tentativo di schematizzare un insieme quanto mai variegato di elementi, ma come strumento per porsi delle domande prima di approcciare il complesso compito della costruzione di un modello integrato. In questa chiave, i primi quattro capitoli del volume diventano essenziali: capire chi fosse Erode Attico, comprendere la temperie culturale nella quale si mosse, riuscire a trovare spunti per il confronto tra il Ninfeo e altri elementi architettonici simili non solo hanno favorito il dialogo tra due modi differenti di leggere il monumento, quelli cioè dell'archeologo e dell'architetto, ma hanno anche permesso una ricostruzione puntuale della struttura.
Il sesto capitolo si sofferma su un tipo particolare di dato: le fonti grafiche. Il lavoro di rilettura di disegni, incisioni, stampe e dipinti è stato condotto per mettere in luce l'evoluzione attraverso i secoli di principi e tecniche della rappresentazione. Questo passaggio è propedeutico all'analisi, condotta nel capitolo settimo, delle diverse strategie di aggregazione di dati. Infatti, questo capitolo parte dalla descrizione delle attività di rilievo condotte sul manufatto per analizzare le caratteristiche specifiche dei dati acquisiti. Ciò diviene necessario quando lo spazio virtuale tridimensionale si trasforma nel luogo di raccolta di tutto quel che riguarda l'oggetto reale. Ogni dato che afferisce ai diversi settori di indagine relativa al partimonio costruito riporta una proprietà dell'oggetto. L'integrazione e la connessione tra questi dati contribuiscono a completare e consolidare il panorama conoscitivo disponibile. Ad esempio, oltre alla geometria e alla forma, espresse attraverso i modelli canonici della rappresentazione, le indagini diagnostiche riportano informazioni su ciò che si nasconde dietro lo strato superficiale della materia. In tal senso, la rappresentazione, intesa come strumento che l'architetto ha di capire e comunicare il mondo, ha il difficile compito di dover mediare tra tutte queste sorgenti dati, astrarre i principi comuni e operare fornendo nuove visioni. Osservando però più da vicino tutti questi ambiti, si scopre che, allo stesso modo, in ognuno di essi si parla di modelli, di dati e di integrazione. Il tema interessa e ha interessato il *Building Information Modeling* (BIM) fin dal suo esordio. Questa metodologia ha avuto il merito di porre la questione fondamentale relativa all'integrazione di informazioni eterogenee. L'ottavo capitolo affronta tale questione attraverso le sperimentazioni condotte sul Ninfeo di Egeria.
Il volume si conclude con una raccolta di rappresentazioni del Ninfeo. La struttura ha la peculiarità di trovarsi in un luogo abbastanza isolato ma comunque circondato da altri monumenti antichi, in una zona frequentata da abitanti del

luogo e da viaggiatori occasionali almeno a partire dal Cinquecento. Tale caratteristica da un lato ha permesso, almeno al suo scheletro, di resistere al tempo e alle spoliazioni dell'uomo, dall'altro ha concesso agli studiosi di interessarsene presto, fornendo una copiosa documentazione grafica. Tale documentazione ha dato la possibilità di analizzare il Ninfeo come un soggetto "vivo" con una storia e uno sviluppo nel corso dei secoli parimenti interessante. Le tavole, dunque, rappresentano una sorta di *trait d'union* tra il passato e il presente, tra l'osservazione delle caratteristiche storico-archeologiche del monumento e quelle legate alla sua rappresentazione.

1
La Valle della Caffarella

Oggetto di attenzioni da parte di visitatori e curiosi almeno da 500 anni circa, il Ninfeo di Egeria è inserito nel contesto della Valle della Caffarella, che rappresenta un ambiente unico nell'area di Roma (fig. 1). La Valle, oggi parte del Parco Regionale dell'Appia Antica, è una depressione naturale formata dal fiume Almone, che ha eroso profondamente i depositi tufacei espulsi dal complesso vulcanico dei Colli Albani[1]. L'intensa antropizzazione ha modificato il paesaggio, ma esso è ancora parzialmente conservato nell'area della valle fluviale dell'Almone. Essa è ancora oggi contraddistinta da un vasto reticolo idrografico, con numerose sorgenti. L'area è posta al di fuori delle Mura Aureliane, compresa tra la Via Appia Antica e la Via Latina. La Valle prende il nome dalla famiglia dei Caffarelli, che nel 1529 entrò in possesso di molti possedimenti nella zona e vi fece costruire il casale oggi detto «della Vaccareccia» (fig. 2).

1 Un'ampia ed esaustiva introduzione sulla morfologia della Valle è in Marcelli M. 2017, pp. 29-31 e Dubbini R. 2018, pp. 49-52. Sull'evoluzione del paesaggio del Suburbio romano, si veda Spera L. 1999. Un'analisi dell'archeologia della Valle della Caffarella è in Mazzotta B. 2012.

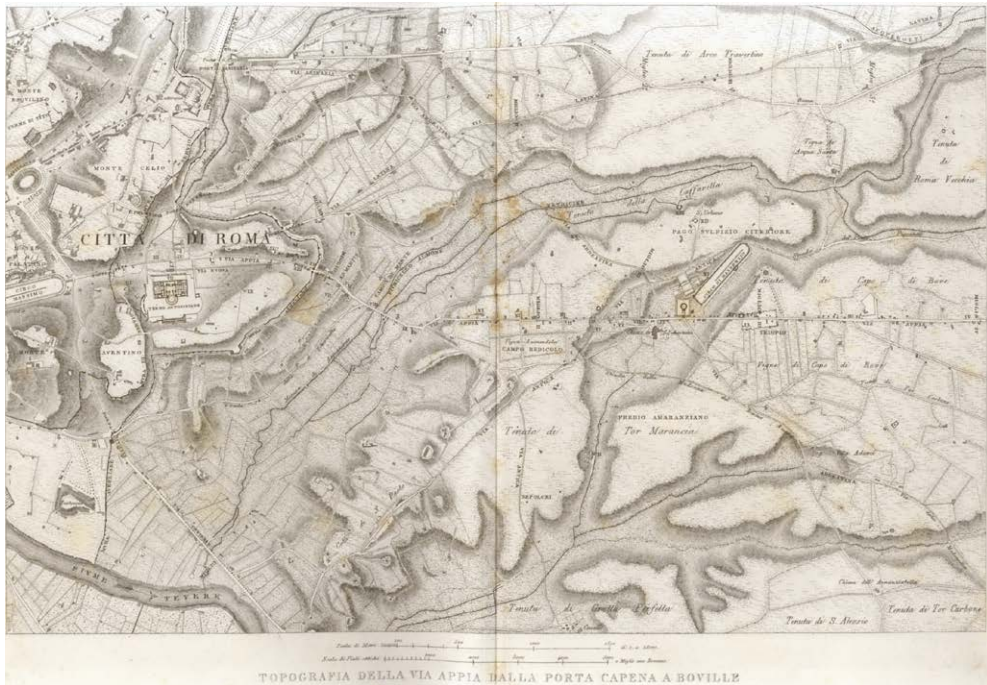



Fig. 1/ Topografia della Via Appia da Porta Capena fino al IV miglio (da Canina L. 1853).

L'intero territorio ha conosciuto un'occupazione antropica pressoché ininterrotta dall'età preromana ai giorni nostri. Se per l'epoca antica recenti studi hanno ricostruito quale fu la sorte dell'area, si sa meno del periodo medievale.

L'età antica

Pare verosimile dedurre che già in età medio-repubblicana la Valle sia caratterizzata dalla presenza di tenute agricole, che tendono a trasformarsi nel corso dei secoli in *horti,* ossia residenze con giardino, luogo di svago per le grandi famiglie romane, che alla fine dell'età repubblicana iniziarono a costruire nell'area ville residenziali con parco annesso. Ancora oggi, è possibile notare resti di tali ville che affiorano nella Valle. Tra queste residenze, uno degli esempi di spicco è costituito dalla grande villa attribuita generalmente alla *gens Annia* tra la fine del II e gli inizi del I secolo a.C.[2].

2 Una visione discorde in Chioffi L. 2003, p. 443, la quale suggerisce una possibile residenza della *gens Vibia* all'epoca.

Fig. 2/ Il casale della Vaccareccia (© Alberto Mucignat).

Del complesso di età repubblicana resta poco ed è difficile delineare la forma e le funzioni delle strutture rimanenti: è stato possibile individuare un criptoportico e alcuni muri in opera quadrata ed opera incerta, oltre a sistemi di canalizzazione che parrebbero confermare la funzione produttiva della villa[3].
I terreni degli *Annii* sarebbero poi divenuti parte della dote di Annia Regilla, che tra il 138/139 e il 140/141 d.C. divenne moglie del famoso retore e filosofo Erode Attico, il quale procede a risistemare e ristrutturare l'intero complesso[4]. In passato si riteneva che tutta la residenza di Erode fosse stata ribattezzata col nome di *Triopion*, ma oggi si tende a credere che con questo nome si intendesse solo una parte dei *praedia* erodiani[5]. Non sono a tutt'oggi chiari i limiti del complesso.
I lavori effettuati da Erode possono essere divisi in due grandi operazioni/fasi di rifacimento, piuttosto ravvicinate, dato che sono databili tra secondo e ter-

3 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 113-115.
4 Per quanto riguarda il complesso residenziale fatto erigere da Erode Attico, la bibliografia è ricchissima. Si veda da ultimo il contributo di Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013. Restano fondamentali i testi di Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008; Galli M. 2002, pp. 110-133; Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 131-141.
5 De Cristofaro A. 2021, pp. 109-110.

Fig. 3/ G.B. Piranesi, «Veduta del Tempio di Bacco, in oggi Chiesa di Sant'Urbano».

zo quarto del II secolo d.C. La prima operazione è caratterizzata dall'uso di paramenti in opera mista, mentre la seconda da paramenti in opera laterizia. Non è possibile ricostruire rapporti di cronologia relativa tra le due operazioni, e quindi non è facile stabilire neanche se fossero state contemporanee o no. Si può ipotizzare che almeno parzialmente le due fasi combaciarono.

In un primo periodo, la parte residenziale della villa viene totalmente rifatta: le strutture sono caratterizzate da un massiccio impiego dell'opera mista, con ambienti eleganti e finemente decorati, destinati a offrire riparo ai proprietari e ai loro ospiti[6]. A questa fase va ascritto anche il c.d. Ninfeo di Egeria, costruito considerevolmente lontano dal complesso residenziale, probabilmente perché parte di un secondo polo della villa parzialmente autonomo e gravitante sul fiume Almone, come testimoniano altri resti architettonici che oggi si intravedono appena[7].

Come detto, la seconda fase è caratterizzata dall'uso di opera laterizia, sia all'interno del nucleo residenziale, sia nel secondo polo gravitante nell'area dell'Almone. La parte residenziale si dota di un elegante edificio termale, di medie dimensioni e con orientamento diverso rispetto alle altre strutture,

6 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 117-121; De Cristofaro A. 2021, p. 117.
7 Lugli G. 1924, pp. 118-119; Quilici L. 1968, p. 365; Spera L. 1999, pp. 303-306.

probabilmente per sfruttare al meglio il calore solare[8]. Il monumento meglio conservato è però l'edificio che venne successivamente trasformato in chiesa e intitolato a Sant'Urbano (fig. 3). Esso costituisce tra l'altro un monumento in eccezionale stato di conservazione, analizzato poco e male fino a tempi recenti. L'edificio era stato un tempietto corinzio prostilo tetrastilo su alto podio a pianta rettangolare, installato sulla sommità della collina ai piedi della quale sorge il Ninfeo di Egeria. Cornici, timpano e coperture sono in opera laterizia, mentre colonne, architrave, basi e pilastri sono in marmo pentelico. La presenza di un portico, testimoniata in antico, pare confermata da recenti scavi[9]. La tradizione degli studi data il tempio tra il 150 e il 180 d.C., ma recenti ricerche hanno proposto una datazione più tarda, legata alla risistemazione di età massenziana. Potrebbe comunque essere possibile che con l'imperatore Massenzio la struttura abbia solo subito un restauro. Tali studi hanno anche ipotizzato che il tempio fosse stato ideato per essere dedicato al culto dinastico di Massenzio dopo la sua morte, mentre in passato si era creduto che il tempio fosse dedicato a Demetra e Faustina Maggiore[10].

Si è proposto che facesse parte della villa di Erode anche il c.d. tempio del dio Redicolo (fig. 4), in realtà un sepolcro a tempio in laterizio su due piani, che per stile è coerente con gli altri monumenti della seconda fase. In molti credono che questa struttura fosse il cenotafio di Annia Regilla, sepolta in Grecia, anche a causa di alcune iscrizioni trovate in zona che eroizzano la figura della moglie di Erode[11]. Resta ancora difficile da capire se effettivamente tale struttura appartenesse ai *praedia* di Erode Attico, vista la sua lontananza rispetto alle altre strutture della villa. Alla prima età imperiale va ascritto un altro complesso residenziale piuttosto ampio, oggi inglobato alla base del Casale di Vigna Cartoni[12]. L'altro ver-

Fig. 4/ Il c.d. tempio del dio Redicolo (© Giuppy85)

8 Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013, pp. 296-303

9 De Cristofaro A. 2021, p. 118, n. 117.

10 Per la nuova interpretazione, si legga Blanco A. 2013, pp. 361-362. Sull'attribuzione tradizionale, si veda Maiuro M. 2008, p. 194. Per una visione alternativa, si veda Galli M. 2002, p. 141.

11 Per una disamina sulle iscrizioni trovate nell'area e relative al *Triopion*, si veda da ultimo De Cristofaro A. 2021. Per quanto riguarda il c.d. tempio del dio Redicolo, si veda Kammerer Grothaus H. 1974, pp. 161ss.

sante della Valle ha dato alla luce resti molto più frammentari, difficilmente ricostruibili.

Ritornando alla proprietà che era stata degli *Annii*, dopo la morte di Erode Attico non si conosce la sorte della villa. Sembra probabile che essa passò in eredità a suo figlio Attico Bradua e che successivamente sia divenuta proprietà imperiale. Tuttavia, sebbene si sappia con certezza che Massenzio abbia posseduto quei territori, non esistono prove che essi fossero parte del dominio imperiale già nel III secolo d.C. come ipotizzato da alcuni[13]. In alternativa, si può pensare che proprio l'attività di Massenzio testimoni la necessità e la volontà di ristrutturare e risistemare l'area caduta in parziale stato di abbandono. La maestosa villa che ancora oggi conserva un aspetto imponente dovette comportare un netto cambiamento dell'assetto dell'area e arrivò anche a modificarne l'orografia[14].

Nonostante gli ingenti lavori, la villa di Massenzio rispetta essenzialmente l'impostazione assiale precedente. I due elementi innovativi, sono indubbiamente il circo e il mausoleo di Romolo, legati alla villa da un organico rapporto architettonico. Questi elementi, infatti, manifestavano la volontà di esaltazione del monarca e della sua concezione autocratica. Il mausoleo era stato in passato identificato come tomba monumentale per Romolo, figlio di Massenzio, sulla base del ritrovamento di due iscrizioni dedicate al giovane prematuramente morto nel 309 d.C. Sembra però probabile che esso fosse stato ideato come una tomba dinastica per l'imperatore e la sua famiglia[15]. Della struttura originale, a pianta rotonda, si conserva poco, anche perché non dovette essere completata alla morte di Massenzio nel 312 d.C.[16].

La costruzione probabilmente più suggestiva agli occhi di un moderno visitatore resta però il circo, uno dei circhi romani meglio conservati in Italia,

12 Dubbini R. 2018, p. 64.
13 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 147.
14 Quilici L. 1968, pp. 334-337; Spera L. 1999, p. 385.
15 De Angelis Bertolotti R., Ioppolo G., Pisani Sartorio G. 1988, p. 11.
16 Rasch J. 1984, pp. 73-74.

che preserva ancora nella parte orientale i *carceres*, ovvero i luoghi di partenza dei carri, e lungo il tracciato la *spina*, la lunga balaustra che divideva la pista in due rettilinei. Il circo, così come il mausoleo, era funzionale alla nuova visione del monarca, dato che era il luogo in cui l'imperatore veniva visto ed esaltato dai sudditi.
Il palazzo vero e proprio, invece, copre i resti della villa di Erode Attico, inglobandoli, come si nota nella costruzione di un nuovo criptoportico che aveva coperto quello appartenente alla struttura precedente. Ciò che pare evidente è che la villa di Erode si trasforma ora in palazzo imperiale, con grandi ambienti di rappresentanza e connesso direttamente con il circo e il mausoleo, soluzione comune soprattutto tra la fine del III e gli inizi del IV secolo d.C.[17].

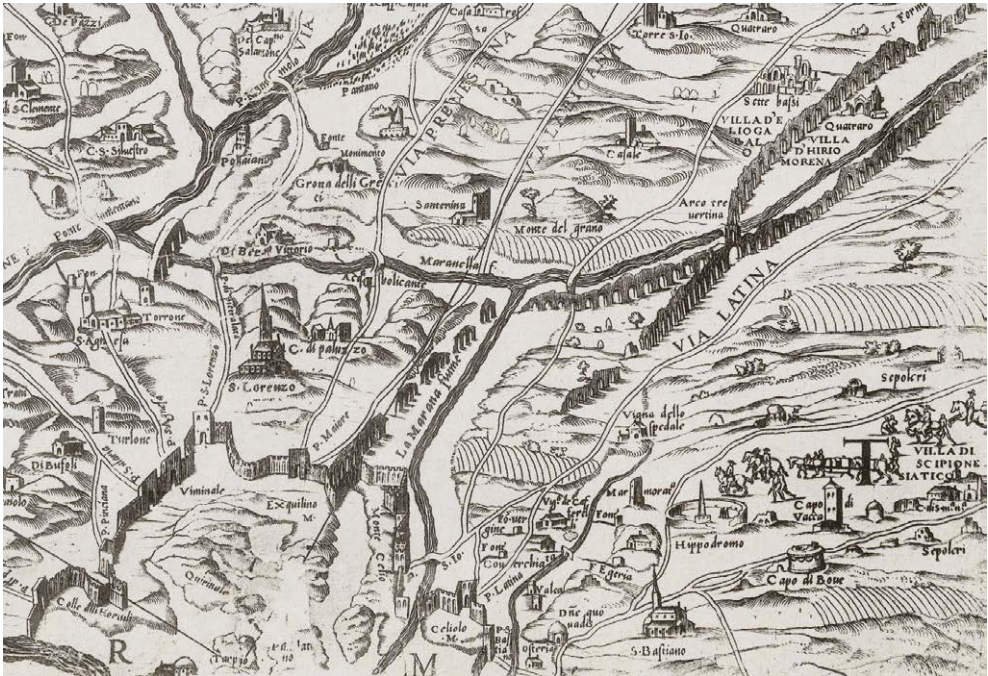
L'età tardo antica e medievale

Non si hanno notizie certe della sorte dell'area dopo la morte di Massenzio. Sembra comunque ipotizzabile che tutta l'area conosce un processo di contrazione abitativa, legato alla minore sicurezza che doveva esserci al di fuori delle mura urbiche. Già all'inizio del V secolo, l'imperatore Onorio ha organizzato la risistemazione del circuito murario di Roma, arrivando a raddoppiare l'altezza delle mura fatte costruire da Aureliano e aggiungendo delle torri[18]. In questo modo, la città si chiude all'interno delle sue mura, tendendo ad escludere la campagna circostante e limitando i rapporti con quest'ultima.
Il paesaggio del suburbio è caratterizzato dall'evoluzione delle aree sepolcrali comunitarie *sub divo* in contesti già esistenti nel IV secolo, ma la Valle della Caffarella pare ancora contraddistinta da una continuità di frequentazione, testimoniata dalla presenza costante di manufatti ceramici e dalla creazione di strutture idrauliche databili al V e VI secolo[19].
Tra il 535 e il 553 i Goti fissano il proprio accampa-

17 Frazer A. 1966, pp. 391-392; Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 152.
18 Dubbini R. 2018, p. 66.
19 Spera L. 1999, pp. 409-410.

mento nell'area di Torre del Fiscale per iniziare l'assedio all'Urbe. Essi procedono all'interruzione delle principali arterie che collegano Roma ai territori meridionali, ovvero le vie Appia e Latina, e infine distruggono parte degli acquedotti, comportando un progressivo spopolamento dell'area della Valle[20].
In questa fase l'area è interessata da una progressiva acquisizione di territori da parte della Chiesa, atto che provoca la creazione un esteso latifondo agricolo conosciuto con il nome di *Patrimonium Appiae*[21]. In effetti, a partire almeno dal VII secolo una graduale cessazione dell'uso funerario fa posto allo sviluppo di forme di inurbamento, soprattutto legate al potenziamento di monasteri e santuari che fungono da catalizzatori per i pellegrini. In questo periodo il monastero di Sant'Erasmo al Celio è già in possesso di un fondo denominato in greco *Marmoratoula*. Il toponimo *Marmorea*, *Marmorata* è piuttosto ricorrente nei documenti medievali, riferito in un primo momento ad un'area piuttosto estesa, combaciante con l'intera Valle della Caffarella, ma successivamente indicante una zona più ristretta, a nord del palazzo di Massenzio. Il toponimo è stato giustamente connesso all'abbondanza di monumenti antichi, e quindi di marmi, affioranti[22].
Emerge per importanza il complesso di San Sebastiano, che finisce col diventare uno dei maggiori santuari del suburbio romano, dotato anche di un sistema difensivo[23]. In effetti, dal IX secolo si sviluppò progressivamente il fenomeno dell'erezione di nuclei insediativi fortificati con funzioni di controllo del territorio, connessi sia con lo sviluppo dei santuari, sia con il passaggio delle proprietà di alcuni di questi terreni dalla Chiesa alle nobili famiglie romane. Il caso più eclatante è legato al mausoleo di Cecilia Metella, amministrato dai conti di Tuscolo almeno dall'XI secolo, che subisce interventi di fortificazione fino a diventare, con l'acquisizione di

20 Mazzotta B. 2012, p. 54.
21 Marazzi F. 1990, pp. 117-118.
22 Esposito D., Passigli S. 2007 p. 4; Dubbini 2018, p. 66.
23 Spera L. 1999, p. 425.

Fig. 5/ Eufrosino della Volpaia, particolare tratto dalla «Mappa della Campagna Romana» del 1547 (dopo Ashby T. 1914)

Capo di Bove da parte dei Caetani nel 1302, punto di forza del sistema difensivo del loro *castrum*. Tutta l'area sarà caratterizzata dall'erezione di torri e altre fortificazioni, molte delle quali ancora visibili oggi.

La continuità di vita della Valle è testimoniata ancora nell'XI secolo, quando le pareti della chiesa che poi sarà dedicata a Sant'Urbano vengono decorate con un ciclo di affreschi relativo alla vita di papa Sisto e al suo martirio. Si è supposto che l'edificio rappresenti la proposta di un nuovo polo devozionale attorno al quale vi è anche l'intenzione di potenziare la fruizione dell'area[24]. Ciò testimonierebbe da un lato la continuità di vita dell'area stessa, dall'altro una diminuizione della densità abitativa nel corso dell'Alto Medioevo. Il fenomeno del pellegrinaggio deve aver facilitato una ripresa economica, con l'installazione di strutture commerciali connesse al sollievo dei viaggiatori, come osterie, alcune documentate nella carta di Eufrosino della Volpaia del 1547

24 Spera L. 1999, pp. 426-427.

Fig. 6/ Il c.d. Colombario Costantiniano (© OrsolaDedalo).

(fig. 5). Anche il Ninfeo di Egeria sembra subire una parziale modifica d'uso, essendo adibito ad ospitare un'osteria già in questo periodo[25]. Accanto alle attività commerciali, riprendono anche quelle produttive e artigianali, sovente collegate al riutilizzo di edifici e impianti idraulici antichi[26]. Ad esempio, presso il c.d. tempio del dio Redicolo, all'interno del casale "la Moletta" sono conservati i resti di un mulino. Allo stesso modo una tomba di II secolo d.C. del tipo a tempietto, conosciuta come il Colombario Costantiniano (fig. 6), viene riutilizzata come mulino attraverso la creazione di muretti nella camera inferiore della struttura per canalizzare il passaggio dell'acqua. Già dall'XI secolo sono anche documentate nella zona le mole, che sfruttano le acque dei fiumi della Valle per il lavaggio dei panni. Questa attività deve aver conosciuto un discreto successo, dato che continua per svariati secoli. A partire dal XV secolo, il termine «mola» venne sostituito da «valca», che indica in maniera più specifica la lavorazione dei panni di lana[27]. L'aspetto maggiormente impattante sul paesaggio, però, è la sua ruralizzazione, con la creazione di tenute agricole più o meno estese[28].

25 Spera L. 1999, pp. 300; 428.
26 Dubbini R., 2018, pp. 70-71.
27 Ranellucci S. 1980, pp. 448-449.
28 Spera L. 1999, pp. 430-433.

Dal XVI secolo all'annessione al Regno d'Italia

Tra XV e XVI secolo la città di Roma conosce un forte fenomeno di urbanizzazione, che porta allo spopolamento della campagna e a una crisi del sistema produttivo basato sulla piccola e media proprietà rurale. Inevitabile conseguenza di questo fenomeno è la diffusione di grandi latifondi, appannaggio delle nobili famiglie romane, che utilizzano tali possedimenti soprattutto per praticare la caccia[29].

Tra le famiglie patrizie più interessate ai possedimenti sull'Appia, vi sono sicuramente i Caffarelli, che hanno un ruolo di primo piano all'interno delle politiche della città e che possiedono numerose proprietà nell'area del Campidoglio. Sebbene l'archivio della loro famiglia sia andato perduto, da atti notarili si sa che Giovan Pietro Caffarelli agli albori del XVI secolo inizia ad acquistare una serie di vigne e terreni nell'area della valle dell'Almone, ponendo le basi per la creazione di un latifondo che avrebbe preso il nome della famiglia, diventando un toponimo ancora oggi in uso indicante non una proprietà ma una vasta area del suburbio meridionale di Roma[30].

I Caffarelli hanno un impatto forte sul paesaggio: l'area viene bonificata tramite un sistema di canalizzazioni e gli spazi sono separati tra orti, vigneti e terreni destinati al pascolo[31]. Fulcro dell'intera tenuta diviene il casale della Vaccareccia, costruito nel 1547 incorporando una torre rettangolare di età medievale (XII-XIV secolo). Il casale viene dotato di strutture di servizio per l'attività agro-pastorale, mentre nella zona padronale sono creati ambienti di rappresentanza monumentali, come un portico a tre archi rotondi e alcuni vani affrescati. La cura con la quale il casale è decorato lascia pensare che esso deve avere avuto anche un utilizzo rappresentativo come residenza di campagna.

Con l'acquisizione di svariati territori, numerosi monumenti entrano a far parte della tenuta dei Caf-

29 Dubbini R., 2018, p. 99
30 Ranellucci S. 1981, p. 113; De Cristofaro A., 2013, p. 87.
31 Ranellucci S. 1981, p. 46; Mazzotta B. 2012, pp. 58-59; Dubbini R. 2018, p. 103.

farelli: tra questi, il c.d. tempio del dio Redicolo e il Ninfeo di Egeria all'estremità settentrionale, il c.d. Colombario Costantiniano nella zona meridionale. È in questo periodo che architetti e altri studiosi particolarmente interessati alle vestigia classiche iniziano a frequentare anche la Valle della Caffarella, una frequentazione che sarebbe continuata nel corso dei secoli fino a rendere alcuni di questi monumenti tra i più celebrati dagli artisti, diventando tappa obbligata per i viaggiatori ed i passanti diretti a Roma. Quale principale direttrice dell'area, la via Appia finisce per essere molto frequentata, grazie anche a uno dei più ricchi patrimoni monumentali del mondo antico, diventando luogo di ricerca di antichità da parte di collezionisti.

La Valle diventa anche meta della popolazione locale, come dimostra un poemetto scritto da Giovanni Briccio nel 1620, intitolato *Lo spasso della Caffarella*. Nel poemetto, l'autore ricorda come i Romani, nel mese di Maggio, si raccolgano nell'area per festeggiare tutti assieme, mangiando e bevendo, ma anche visitando le vestigia romane («*van vedendo le gran proue, che già fecero i Romani*»).

I Caffarelli conservano la proprietà fino alla fine del XVII secolo. Nel 1695, infatti, dopo la morte di Anna Caffarelli i suoi eredi decidono di cedere quasi tutta la proprietà alla duchessa Maria Camilla Pallavicini, mentre una parte entra in possesso del Cardinale Gualtieri nel 1699[32].

Il paesaggio non deve subire grosse modifiche, dato che i terreni continuano ad essere utilizzati per uso agro-pastorale; inoltre, rimangono attive le valche per la lavorazione dei panni di lana. L'area, visitata sicuramente anche nei secoli precedenti, nel corso del XVIII secolo diventa una tappa obbligatoria per i viaggiatori stranieri, a causa di una maggior diffusione della cultura antiquaria. Il viaggio in Italia con finalità culturali, conosciuto col nome di *Grand*

32 Dubbini R. 2018, p. 147.

Tour, è in quel periodo piuttosto comune tra i membri delle classi dominanti in Europa. Roma conserva un ruolo centrale, ma perde l'esclusiva delle rappresentazioni, dato che gli artisti iniziano ad interessarsi anche ai ritrovamenti che si stanno effettuando in Italia meridionale, come nel caso di Paestum[33]. Infatti, nel Settecento assume importanza anche il contesto in cui le rovine si trovano. L'indiscusso valore dato al contesto è una delle cause del rinnovato interesse da parte degli studiosi verso la Valle della Caffarella: per via di una diversa disposizione verso la natura, che comporta un'analisi del rapporto che l'uomo ha con essa, si sviluppa una nuova estetica del paesaggio, che ha come fine ultimo correggere le informazioni fantastiche riportate da artisti precedenti, che in alcuni casi non hanno mai visto le rovine che andavano a rappresentare.

Nel corso del XIX secolo, la tenuta della Caffarella subisce un nuovo passaggio di proprietà, dato che l'ultimo discendente dei Pallavicini, Luigi, ha contratto numerosi debiti ed è costretto a vendere la tenuta al duca Giovanni Torlonia nel 1816[34]. All'epoca, le caratteristiche del fondo sono sostanzialmente rimaste invariate, sebbene la maggior parte degli alloggi per la manodopera sia caduta in disuso. Per questo motivo il figlio terzogenito di Giovanni, Alessandro Torlonia, introduce tecniche innovative per rivitalizzare l'economia del luogo, sviluppando soprattutto l'allevamento bovino e ovino e tracciando nuove strade di collegamento tra i casali, oltre a migliorare gli impianti idraulici[35].

I Torlonia, per affermare il proprio ruolo all'interno dell'alta società romana, ma anche come forma di investimento, ostentavano il proprio interesse nelle opere d'arte antiche, arrivando ad avere la più importante collezione di sculture antiche del periodo soprattutto dopo le acquisizioni della collezione di Pietro Vitali prima e di Bartolomeo Cavaceppi poi[36].

33 Barbanera M. 2010, p. 36.
34 Sulla figura di Giovanni Torlonia si veda Felisini D. 2019; da ultima, Clementi J. 2021, pp. 47-52.
35 Dubbini R. 2018, p. 182.
36 Sulla storia della collezione Torlonia si rimanda al recente volume a cura di Gasparri C., Settis S. 2020.

Nel corso del secolo, i Torlonia ottengono vari permessi per scavare all'interno della Valle della Caffarella, di cui non sempre è rimasta abbondante documentazione. È giunta notizia che il Ninfeo di Egeria è stato soggetto ad un «piccolo ripolimento» già nel 1820 e che successivamente è stato restaurato da Carlo Fea[37]. Proprio Carlo Fea teorizza una funzione civica della tutela delle antichità: sotto la sua supervisione, Antonio Nibby inizia lo scavo nell'area del Circo di Massenzio nel 1825. Il suo successore nel ruolo di Commissario delle Antichità di Roma, l'architetto Luigi Canina, prosegue l'opera del Nibby, tentando di organizzare un progetto di recupero dell'Appia Antica, proponendo spesso di ricostruire i monumenti, come il c.d. tempio del dio Redicolo e il Ninfeo di Egeria[38].
Nel frattempo, i Torlonia continuano a ottenere licenze di scavo nei loro possedimenti, pur manifestando poco interesse per la conservazione delle vestigia monumentali già visibili: lo stesso Circo di Massenzio, da pochi decenni riportato in luce, versa in stato di abbandono. Nel 1869, poi, Alessandro Torlonia permette la distruzione di ruderi in prossimità del Mausoleo di Cecilia Metella. Negli stessi anni l'area del Ninfeo di Egeria è soggetta a impaludamento, rendendo necessari nuovi interventi[39].

Dalla presa di Roma a oggi

Dopo la presa di Roma nel 1870, il governo italiano si adoperò a intervenire su alcuni monumenti nella Valle della Caffarella. Emerse sempre più la figura dell'ingegnere Rodolfo Lanciani, membro dell'Ufficio Tecnico di Roma, che per primo propose di espropriare, restaurare e custodire l'area nella quale erano presenti i monumenti che egli aveva indicato come facenti parte del Triopio di Erode Attico, ovvero il Bosco Sacro, il Ninfeo di Egeria e la Chiesa di Sant'Urbano[40]. Già nel 1883 il tribunale di Roma

37 Clementi J. 2021, p. 52.
38 Canina L. 1853, tavv. XIII-XIV.
39 Clementi J.2021, pp. 121-123.
40 Dubbini R. 2018, pp. 209-210.

sentenzia che tutto il complesso della via Appia andava considerato monumento.
Gli sforzi del Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Antichità e Belle Arti, si scontrano con gli interessi economici delle famiglie proprietarie dei terreni sui quali i monumenti sono collocati, che non vogliono spendere soldi per restaurarli. Il Ninfeo di Egeria viene infine restaurato a spese del Ministero nel 1893, mentre il principe Giulio Torlonia acconsente a contribuire alle spese per il rifacimento del tetto del tempio del dio Redicolo, ormai divenuto un pollaio e ripostiglio per attrezzi agricoli ad inizio XX secolo[41]. Anche il mausoleo di Romolo, convertito in struttura agricola già dal Medioevo, subisce ulteriori modifiche nel corso del XIX secolo, divenendo stabilimento caseario e poi osteria fino all'esproprio della proprietà nel secondo dopoguerra[42].
Solo nel 1909, però, il Ministero inizia ad imporre alcuni vincoli archeologici grazie alla prima legge organica di tutela delle «cose immobili e mobili che abbiano interesse storico, archeologico, paletnologico o artistico»[43]. L'idea di creare un parco archeologico sull'Appia, avviata già parzialmente nel 1809 per opera del prefetto napoleonico Camillo, conte di Tournon-Simiane, e poi durante il pontificato di Pio IX (1846-1878)[44], viene ripresa nel 1931 dal Piano Regolatore, attuato attraverso due Piani Particolareggiati del 1937 e del 1939 (n. 49 e n. 82). L'area della via Appia Antica è descritta come «Grande parco» circondato da una «zona di rispetto». Sempre nel 1939 sono promulgate due leggi che danno allo Stato la facoltà di «vincolare» un monumento o un'area attraverso decreto ministeriale, ma non prevedono la protezione assoluta del bene, fissando soltanto il limite di edificabilità nelle zone soggette al vincolo[45].
Per questi motivi, negli anni '50 del secolo scorso si pensa di sottoporre il comprensorio della via Appia

41 Zocchi A. 2009, p. 57; Clementi J. 2021, p. 136.
42 Tomassetti G. 1975, p. 94.
43 Legge 364 del 20/06/1909.
44 Esposito D. 2009, pp. 109-110.
45 Legge 1089 del 01/06/1939 e legge 1497 del 29/06/1939.

Antica a vincolo paesistico, andando contro gli interessi del senatore Alessandro Gerini, all'epoca proprietario della Valle della Caffarella in quanto figlio della marchesa Teresa Torlonia. Il senatore propone quindi un piano alternativo, molto più vicino ai suoi interessi, che permette di edificare in quasi tutto il territorio dell'Appia Antica. L'allora ministro ai Lavori Pubblici, Giacomo Mancini, si oppone però con fermezza a tale proposta, destinando tutta l'area a parco pubblico[46].

Nel 1972 il Comune ufficializza l'esproprio di 73 ettari della Valle, ma Alessandro Gerini inizia una battaglia legale che porta nel 1980 a costringere il Comune di Roma a ricominciare tutto l'iter burocratico per procedere agli espropri. La creazione del Parco è particolarmente lunga e difficile: negli anni '80 l'area è praticamente abbandonata a se stessa, oggetto di degrado e abusivismo. Solo alla fine degli anni '90, con la collaborazione della Fondazione Gerini, ancora proprietaria di una buona parte della Valle, il Comune riesce a procedere alla creazione del Parco, che vede la luce nel 2000 in occasione del Grande Giubileo.

46 Dubbini R. 2018, pp. 29-30.

2
La villa di Erode Attico: il contesto storico e archeologico

Prima di procedere all'analisi storica e archeologica del Ninfeo e degli altri monumenti che facevano parte della villa di Erode Attico, occorre effettuare una premessa. Il Ninfeo di Egeria (fig. 1) deve il suo nome ad un'errata identificazione avvenuta durante i primi decenni del Cinquecento, quando si inizia a credere che esso fosse stato il luogo nel quale avvennero gli incontri tra il re di Roma Numa Pompilio e la ninfa Egeria. Sebbene tale errore fosse stato già evidenziato e corretto agli inizi dell'Ottocento da Carlo Fea[1], il nome del monumento, per convenienza e abitudine, è rimasto invariato tutt'oggi. Per questo motivo, anche in questo studio esso continuerà ad essere identificato con tale appellativo.

Oggi la Grotta di Egeria di cui parlano gli scrittori latini è posta fuori le Mura Serviane, nelle vicinanze della Porta Capena. Tale identificazione è in effetti molto più attenta all'analisi delle fonti letterarie.

1 Fea C. 1816, pp. 28-34.

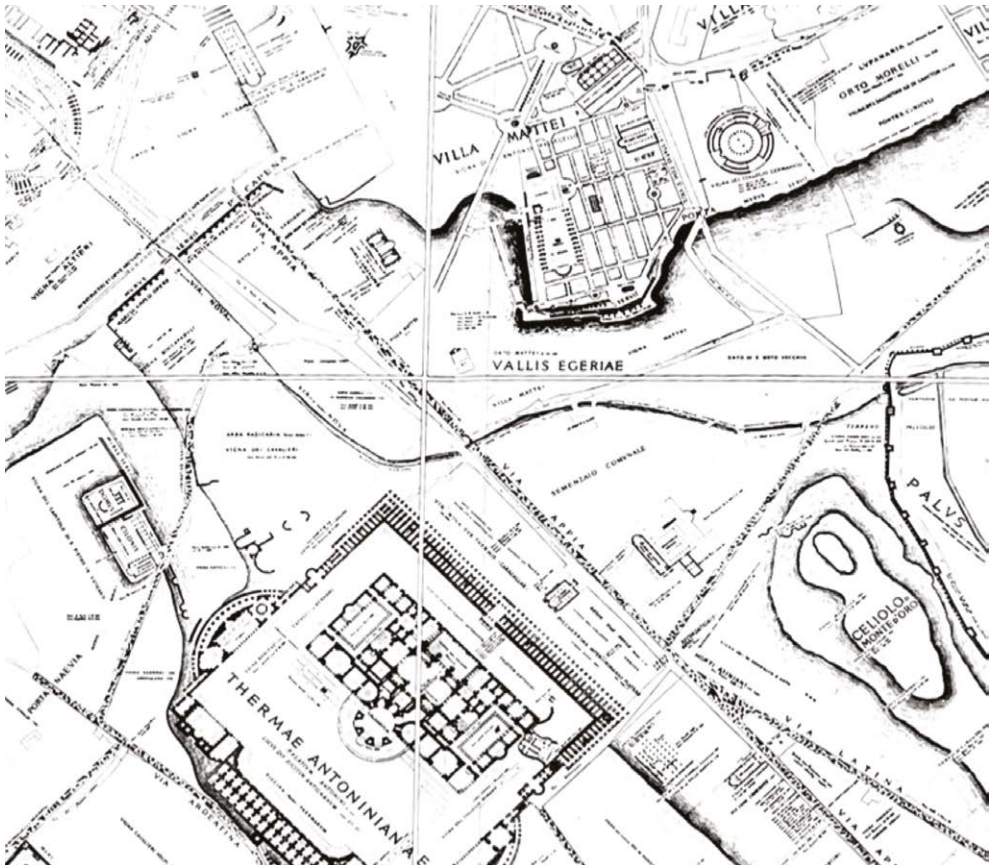



Fig. 1/ Particolare della pianta di Roma Antica disegnata da R. Lanciani con l'esatta ubicazione della *vallis Egeriae*. Da Frutaz A.P. 1962, pianta LI, 8, Tav. 109, pp. 94-97.

Giovenale, ad esempio, nella Satira 3 parla del suo amico Umbricio che si sta trasferendo da Roma a Cuma e afferma: «Mentre allora gli si carica tutta la casa su un solo carro, lui indugia presso gli antichi archi dell'umida Porta Capena. Qui, dove Numa fissava notturni incontri con la sua amica [...] scendiamo nella valle di Egeria, tra grotte che non sembrano naturali»[2].

In uno dei suoi epigrammi, invece, Marziale lascia intendere la localizzazione della Porta con il luogo in cui si trovava il bosco sacro alle Camene, antiche divinità italiche adorate come ninfe delle sorgenti, tra le quali compariva anche Egeria[3]: «E tu, dovendo andare a Boville, ti fermi presso le Camene?»[4].

2 *Iuv.*, III, 10-20 (trad. B. Santorelli).
3 A proposito delle Camene, si veda LTUR I, *ad v.* Camenae, Camenarum fons et lucus, 1993, p. 216 (Rodríguez Almeida).
4 *Mart.* II, 6 (15-16).

L'autore si sta scagliando contro Severo, il quale è giudicato pigro perché esita a consigliargli di pubblicare i suoi manoscritti. Una pigrizia paragonabile a chi, per andare a Boville, piccolo centro a sud di Roma nei pressi dell'odierna Marino, si ferma già *ad Camenas*, ossia presso la Porta Capena, la porta meridionale della città.

Altrove, lo stesso autore ricorda che il fiume Almone scorre vicino alla Porta Capena:«O Faustino, Basso passava sul suo cocchio ben colmo, portandosi ogni dovizia dei campi ubertosi, là dove la Porta Capena manda giù grosse gocce e l'Almone lava i coltelli della gran Madre frigia, dove verdeggia il sacro campo degli Orazi e il tempio di Ercole bambino brulica di fedeli»[5]. Interessante anche notare che Giovenale definisca la Porta Capena come «*madida*», cioè umida, mentre Marziale dice che la Porta «*pluit gutta*», cioè fa cadere gocce. Ciò era probabilmente dovuto al passaggio dell'acquedotto dell'*Aqua Marcia* proprio sopra la porta. L'idea di un'area umida, vicino al fiume Almone, deve aver fortemente rafforzato l'idea cinquecentesca di associare il Ninfeo al luogo di incontri tra Numa e Egeria.

Fig. 2/ Pianta del fonte Lolliano, Pirro Ligorio (AST, *Cod. Taur.* XV, f. 63v.). Da Asor Rosa L. 2001, p. 151, fig. 4.

Anche le parole dello storico Livio potevano corroborare tale identificazione: «Vi era un bosco attraversato nel mezzo da un ruscello di acqua perenne, che nasceva da una fonte in un'oscura spelonca. Numa, poiché colà spesso si recava senza compagnia, come per incontrare la dea, consacrò quel bosco alle Camene, dicendo che ivi quelle dee si radunavano insieme con la sua moglie Egeria»[6].

Oggi, l'identificazione dell'esatta posizione dell'antica fonte di Egeria è ancora oggetto di dibattito: Rodolfo Lanciani ha creduto di poterla riconoscere nei resti di un monumentale ninfeo a tre vani, che Pirro Ligorio dice di aver visto «sotto le radici del Monte Celio dalla parte della Regione di Pescina Publica verso Occidente al monte», ossia alle pendici

5 *Mart.* III, 47 (1-6) (trad. G. Norcio).
6 *Liv.* I, 21.3 (trad. L. Perelli).

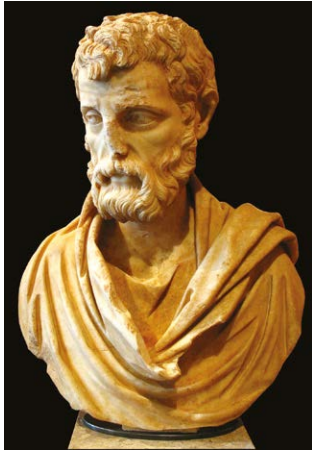



Fig. 3/ Busto di Erode Attico. Parigi, Museo del Louvre (© Alphanidon).

del colle che in antico erano raggiunte dalla via Appia subito dopo la Porta Capena (fig. 2)[7]. L'edificio è stato poi scavato dal Parker nel 1868, ma non vi sono elementi tali da poterlo attribuire al luogo della ninfa Egeria[8].

Per quanto riguarda il c.d. Ninfeo di Egeria, invece, oggi con certezza può essere inserito nel novero delle strutture appartenenti alla villa di Erode Attico sull'Appia. Anche in questo caso, l'esatta intuizione è da attribuire a Rodolfo Lanciani[9].

Prima di passare ad analizzare la villa in questo capitolo e il ninfeo nel capitolo successivo, è importante cercare di delineare meglio la figura di Erode Attico (fig. 3) e il ruolo che egli ha rivestito nel mondo romano durante il II secolo d.C.

Erode Attico

Il nome di Erode Attico è piuttosto conosciuto tra gli storici e gli archeologi che si occupano di II secolo d.C. a causa dell'attività evergetica del retore greco, che ha lasciato numerose testimonianze ancora oggi visibili, grazie alle sue enormi disponibilità economiche. Egli era un esponente di spicco della Seconda Sofistica, una corrente filosofica e letteraria peculiare che aveva come scopo principale riportare al centro degli interessi lo studio dell'eloquenza[10].

Aulo Gellio, letterato romano che aveva vissuto ad Atene, nelle sue *Noctes Atticae* così lo descrive: «Erode Attico, persona dotata di greca eloquenza e appartenente al rango degli ex consoli, mentre io studiavo ad Atene, mi invitava spesso nella sua villa prossima alla città [...]. In quel tempo, mentre eravamo nella sua villa denominata Cefisia, per il caldo dell'estate o il cocente sole autunnale, cercavamo riparo dal calore all'ombra dei vasti boschi, percorrendo lunghi e soffici viali, o nelle parti più fresche della casa, in bagni d'acqua pura, abbondante e rilucente che faceva risaltare la bellezza di tutta la

7 Pirro Ligorio, AST *Cod. Taur.* XV, ff. 62-63); Asor Rosa L. 2001, pp. 149-151.
8 Lanciani R. 1907, pp. 225-226; De Cristofaro A. 2013, p. 32.
9 Lanciani R. 1892, p. 287.
10 Si veda da ultimi Richter D.S., Johnson W.A. (a cura di) 2017 con bibliografia precedente.

villa, d'ogni parte risonante del canto delle acque e degli uccelli»[11]. Erode viene quindi raffigurato come una figura di spicco ad Atene: suo padre fu il primo console di Roma proveniente dalla Grecia e la sua famiglia fu ricchissima. La sua natura rimase sempre duplice, ben ancorata alla tradizione greca ma aperta al mondo romano e ai suoi costumi[12].

Durante il II secolo la Grecia conobbe una ripresa sia culturale che politica. La competizione con le famiglie aristocratiche romane portò quelle greche a ricostruire le proprie ascendenze, fino ad arrivare a un contatto diretto con qualche divinità. Anche la famiglia di Erode si riteneva discendente da una moltitudine di personaggi famosi: dalle epigrafi ad esempio si sa che reputava che Eracle e Teseo fossero propri antenati[13]; Filostrato, invece, autore delle *Vite dei Sofisti*, ricorda che Erode era discendente di Eaco, padre di Peleo e nonno di Achille, e poteva vantare legami con i grandi eroi ateniesi, come Milziade e Cimone[14], dato che la sua famiglia proveniva da Maratona.

Un antenato di Erode, suo omonimo, era stato arconte eponimo nel 60/59 a.C. e poi stratega nel 38/37 a.C. Egli è ricordato come amico di Cicerone, in quanto precettore di suo figlio ad Atene[15]. Anche i suoi discendenti avrebbero coperto incarichi importanti all'interno della vita politica ateniese. Sotto il principato di Nerone, Tiberio Claudio Erode ottiene la cittadinanza romana grazie all'intercessione dell'imperatore[16].

Maggiori notizie si hanno sul nonno di Erode Attico, Ipparco. È certo ad esempio che egli è stato un cittadino molto ricco, dato che Svetonio afferma che possedeva cento milioni di sesterzi, mentre Filostrato ricorda che ad Ipparco era stato confiscato il patrimonio perché accusato di esercitare un potere tirannico[17]. L'episodio accadde probabilmente durante il principato di Domiziano, che si era già im-

11 *Gell.* I, 2 (trad. L. Rusca).
12 Sulla duplice identità di Erode, si veda Gleason M. 2008, pp. 126-130.
13 Per le testimonianze epigrafiche sulla discendenza di Erode, si veda Ameling E. 1983, I pp. 4-5.
14 *Philostr.* V. S. II, 546.
15 Tobin J. 1997, p. 13, nota 6.
16 Ameling E. 1983, I p. 13.
17 *Suet.* Vesp. XIII; *Philostr.* V. S. II, 547.

possessato delle fortune di altri ricchi cittadini romani: siccome Filostrato dice che gli Ateniesi non avevano voluto intentare un'accusa, non si ha certezza se il suo atteggiamento fosse davvero dispotico o se l'imperatore volesse semplicemente appropriarsi dei suoi beni.

È possibile che dopo tale accusa la sua famiglia abbandonò Atene e che cadde in disgrazia, trasferendosi a Sparta[18]. Attico, figlio di Ipparco e futuro padre di Erode, fu infatti efebo a Sparta, probabilmente intorno agli anni 86-93 d.C.[19]. Con Attico la fortuna pare tornare a favore. Filostrato al suo riguardo afferma: «La sorte non si mostrò indifferente, ma gli rivelò un tesoro di indicibile valore in una delle case che possedeva vicino al teatro. Reso cauto più che felice dall'enorme quantità di esso, scrisse all'imperatore una lettera così composta: "Un tesoro, o sovrano, ho trovato nella mia casa; che cosa mi ordini di farne?". E l'imperatore di allora, Nerva, rispose: "Usa ciò che hai trovato". Ma, poiché Attico persistette in questo atteggiamento di circospezione, scrivendo che la quantità del tesoro era per lui eccessiva, quello rispose: "Suvvia, abusa della tua fortuna, perché è tua". In seguito a ciò, Attico divenne un uomo potente, ed ancor più potente Erode, tenuto conto del fatto che nella ricchezza paterna venne a confluire anche quella materna, che era di non molto inferiore»[20].

Come suggerisce il Tobin, è molto probabile che la scoperta non fosse casuale, e che Attico avesse aspettato l'ascesa al trono di un imperatore più clemente di Domiziano per dichiararla[21].

Attico iniziò una brillante carriera politica, ottenendo la carica di pretore e poi di console suffetto, forse nel 108 d.C.[22]. Sebbene avesse ottenuto le più alte onoreficenze a Sparta, non ebbe incarichi politici importanti ad Atene, forse a causa dei problemi avuti dal padre. Tuttavia, nella capitale attica diven-

18 Tobin J. 1997, pp. 15-17.
19 Spawforth A. J. 1980, p. 204.
20 Philostr. V. S. II, 548 (trad. M. Civiletti).
21 Tobin J. 1997, p. 18.
22 Ameling E. 1983, I pp. 25-26.

ne sacerdote di Zeus Olimpio e del culto imperiale[23]. La sposa di Attico fu Vibullia Alcia, sua nipote, la cui famiglia era molto attiva tra Corinto e Sparta. Dalla loro unione vennero alla luce tre figli, tra i quali Lucio Vibullio Ipparco Tiberio Claudio Attico Erode, generalmente conosciuto come Erode, il quale nacque intorno al 101/103 d.C. a Maratona.

Il piccolo Erode dovette trasferirsi a Roma, a seguito degli incarichi del padre, nella casa di Publio Calvisio Rusone, nonno materno del futuro imperatore Marco Aurelio. Sebbene non si conosca la data precisa, è sicuro che egli tornò in Grecia. Fu infatti educato ad Atene, dimostrando presto interesse nella retorica, ma senza esserne completamente coinvolto. Fu solo dopo aver conosciuto Scopeliano che iniziò davvero a predisporsi a tale disciplina. Filostrato dice: «Quando [Erode] lo sentì parlare ed esporre un discorso improvvisato, fu da lui [Scopeliano] stimolato e predisposto, e volendo dilettare suo padre gli recitò una declamazione nello stile dell'ospite. Il padre lo ammirò per l'imitazione e diede a lui cinquecento talenti, e a Scopeliano quindici; ma quello, del suo denaro, diede a Scopeliano la stessa somma che gli aveva donato suo padre, chiamandolo anche suo maestro»[24].

Essendo ormai la sua famiglia riabilitata, Erode poté ricoprire numerosi incarichi importanti ad Atene: egli divenne agoranomo nel 125 e arconte eponimo nel 126/127[25]. Un'iscrizione oggi conservata al Medelhavsmuseet di Stoccolma registra l'intero *cursus honorum* del retore[26]. L'epigrafe è in latino, uso abbastanza diffuso nella Grecia del II secolo, soprattutto a Corinto, ma anche ad Atene, due delle città in cui la famiglia di Erode aveva maggiori interessi economici e commerciali e quindi probabili sedi di origine dell'epigrafe. Si legge che Erode era stato questore del *princeps*, tribuno della plebe e pretore. Il riferimento ad Adriano e la mancanza della carica

23 Per quanto riguarda le cariche ottenute a Sparta, si veda Spawforth A.J. 1980, pp. 207-208; per le iscrizioni relative alle cariche religiose, si veda Ameling E. 1983, II nn. 37-44.
24 Philostr. V. S. II, 521 (trad. M. Civiletti).
25 Ameling E. 1983, II nn. 72-74.
26 Grelle F. 2000, pp. 455-462.

di correttore delle città libere d'Asia permettono di datare l'iscrizione nel lasso di tempo tra la pretura di Erode, tra il 130 e il 133, e il periodo prima dell'incarico svolto in Asia intorno al 135[27].

Molto interessante è soprattutto la formula *Hadriani Augusti inter amicos*, un'espressione che generalmente si trova nelle iscrizioni greche anziché in quelle latine e che rimanda probabilmente ad un uso ellenistico per sottolineare dei rapporti personali con il sovrano, indipendentemente dalla posizione istituzionale coperta.

Durante questo periodo, Erode iniziò l'attività filantropica che lo rese famoso. Mentre svolgeva la funzione di correttore delle città libere dell'Asia, infatti, ottenne da Adriano una somma di tre milioni di dracme per migliorare l'approvvigionamento idrico nelle città della Troade, ma aggiunse di tasca sua altri quattro milioni di dracme[28]. In questo periodo, egli strinse anche amicizia col retore Polemo, che divenne suo mentore e amico fino alla morte.

Nel 138/139, Attico morì, lasciando la sua eredità a suo figlio Erode, che però ebbe vari problemi con gli Ateniesi, nonostante la promessa di costruire uno stadio di marmo nei successivi quattro anni. Infatti, Attico aveva promesso come suo lascito una mina (ovvero cento dracme) all'anno per ogni cittadino ateniese. Erode, tuttavia, era restio ad assecondare la volontà del padre.

Queste le parole di Filostrato: «Una volta letto il testamento, gli Ateniesi vennero con Erode ad un accordo, secondo il quale costui, versando ad ognuno una sola volta la somma di cinque mine, otteneva da loro l'agevolazione di non dover effettuare continui pagamenti. [...] sottoposti così i loro debiti a compensazione, alcuni ricavarono un piccolo guadagno, altri nulla, altri ancora furono trattenuti in piazza perché ancora debitori. Questo fatto irritò gli Ateniesi»[29]. È probabile che la famiglia di Erode

27 Tobin J. 1997, p. 25; Grelle F. 2000, pp. 459-460.
28 Philostr. V. S. II, 548.
29 Philostr. V. S. II, 549 (trad. M. Civiletti).

esercitasse il prestito di denaro e che molti Ateniesi fossero loro debitori. Proprio in questi anni Erode iniziò il finanziamento dello stadio panatenaico, forse anche per compensare gli Ateniesi di quello che ritenevano un torto, e sicuramente per autocelebrare se stesso e la sua famiglia.

Poco dopo questi eventi, Erode Attico tornò a Roma con l'incarico di fare da maestro di retorica a Marco Aurelio e Lucio Vero, posizione che probabilmente coprì tra il 141 e il 146[30]. Anche a Roma, però, Erode Attico fu coinvolto in un caso giudiziario, di cui si possiede qualche notizia grazie alla corrispondenza tra Marco Cornelio Frontone, precettore e amico di Marco Aurelio e Lucio Vero, e Marco Aurelio. Frontone infatti era stato ingaggiato dall'accusa per fronteggiare Erode. Marco Aurelio, quindi, chiese a Frontone di concentrarsi sui fatti e di non aggiungere nella sua arringa dettagli che avrebbero danneggiato Erode[31].

Non si conosce l'esito della vicenda, ma nel 143 Erode divenne console ordinario ed è lecito pensare che l'accusa cadde. Nello stesso anno Frontone fu console suffetto, diventando poi amico di Erode[32].

Poco prima del suo consolato, Erode sposò Appia Annia Regilla, una patrizia di ricca famiglia, con proprietà sulla Via Appia e a Canosa. Erode tornò in Grecia nel 146, accompagnato dalla moglie. La coppia divenne ben presto conosciuta per sponsorizzare numerosi progetti architettonici[33]. Ad esempio, nella città di Olimpia, Regilla ottenne l'onore di diventare sacerdotessa di Demetra. Ella, dunque, insieme al marito finanziò un monumentale ninfeo, che doveva contenere le statue della famiglia imperiale e della famiglia di Erode. Secondo la ricostruzione di Renate Bol, il ninfeo aveva due livelli di undici nicchie che ospitavano in basso le statue della famiglia imperiale e in alto quelle della loro famiglia (fig. 4), mentre in passato gli studiosi erano più propensi a

30 *Hist. Aug.* Marc. 2.4; *Hist. Aug.* Verus 2.5.
31 Una differente visione del processo è in Bowersock G. 1969, pp. 95-99.
32 van den Hout M.P.J. 1999, pp. 94-96; 278-279.
33 Pomeroy S.B. 2007, pp. 85-111.

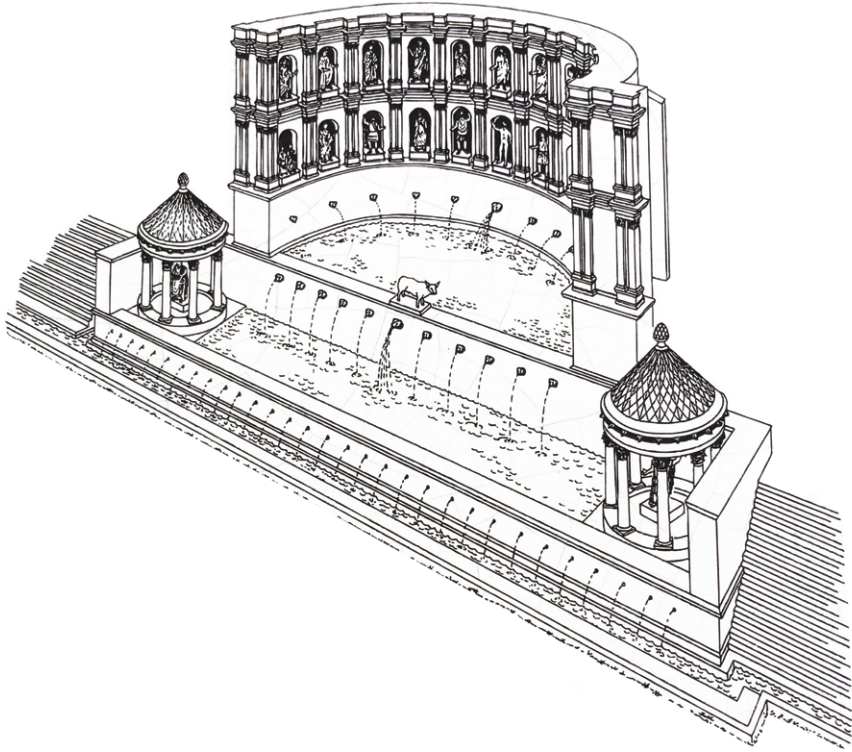



Fig. 4/ Ricostruzione del ninfeo di Olimpia e del suo apparato scultoreo effettuata da R. Bol 1984, Beilag 5.

credere che le statue delle due famiglie si alternassero su un unico livello[34].
Regilla morì in circostanze misteriose intorno al 160, incinta all'ottavo mese di gravidanza, a causa di un calcio allo stomaco datole da un liberto di Erode, Alcimedonte. Convinto della colpevolezza del marito, il fratello di Regilla, Bradua, in quell'anno console, intentò una causa contro il cognato. Anche in questo caso, però Erode ne uscì sostanzialmente indenne. Il retore, che per difendersi era tornato a Roma e che a seguito di questo triste episodio rinunciò all'invito a essere nuovamente console, iniziò un'intesa attività costruttiva legata alla memoria della moglie, dedicandole strutture e statue.
Qualche tempo dopo, egli ritornò ad Atene, dove

34 Sulle ricostruzioni passate, si veda Settis S. 1968. Per le nuove scoperte si veda invece Bol R. 1984, pp. 50-67; Galli M. 2002, pp. 223-225; Gleason M. 2008, pp. 130-135.

Fig. 5/ L'odeon fatto costruire da Erode Attico ad Atene (© Dongning Li).

iniziò la costruzione dell'odeon (fig. 5) e fece erigere statue della famiglia imperiale[35].
Tuttavia, nuovi dissapori scaturirono all'arrivo di due fratelli nativi di Alessandria Troade, Sesto Quintilio Condionio e Sesto Quintilio Massimo, i quali si fecero carico delle lamentele degli Ateniesi che vedevano nelle azioni di Erode quelle di un tiranno, accusa che aveva già ricevuto suo nonno Ipparco. Sebbene l'assemblea di Atene avesse dato ragione ai fratelli Quintilii, la decisione finale fu lasciata all'imperatore, all'epoca accampato a Sirmio.
Erode arrivò nell'area di Sirmio accompagnato dal liberto Alcimedonte e dalle sue due figlie, che egli amava come se fossero state figlie sue. Il giorno prima dell'arringa del retore, un fulmine uccise le due ragazze, fatto che fece perdere ad Erode il proprio autocontrollo. Egli, infatti, invece di difendersi, lanciò improperi all'imperatore e andò via dal tribunale. Marco Aurelio, sebbene turbato dall'atteggiamento del vecchio amico, decise di infliggere la pena solo

35 Galli M. 2002, pp. 32-49; 55-57.

ai liberti di Erode, colpevoli quanto lui, risparmiando il solo Alcimedonte, che aveva già subito una profonda punizione a causa della perdita delle figlie[36].
Sulla via del ritorno, Erode decise di sostare a Orico, in Epiro, a causa della sua cagionevole salute e riparò anche quella città per un soggiorno abbastanza lungo. Si pensava che la decisione di Erode fosse legata ad una sorta di esilio che gli Ateniesi gli avrebbero imposto, ma non esiste documentazione che possa attestarlo. Durante il soggiorno a Orico, Atene sembrò in difficoltà, venendo meno il supporto finanziario di Erode. Marco Aurelio in una sua lettera agli Ateniesi invitò loro a dimenticare i vecchi screzi, ricordando tutti i benefici che Erode aveva reso alla città. Fu così che il retore potè tornare in città intorno al 175, marciando da Eleusi ad Atene in mezzo ad una folla di sostenitori, come ricorda un'iscrizione trovata a Maratona[37].
Nonostante ciò, Erode decise di ritirarsi a vita privata. Egli morì nella seconda metà degli anni 170 all'età di 76 anni. Sebbene avesse chiesto ai suoi servi di essere seppellito a Maratona, il popolo di Atene decise di seppellirlo nel sito dello stadio panatenaico, che lui aveva finanziato. Filostrato ci ricorda anche l'epigrafe che si trovava sulla sua tomba: «Figlio di Attico, Erode di Maratona; in questa tomba giacciono i suoi pochi resti, in ogni luogo egli è illustre»[38].

I possedimenti degli *Annii* sull'Appia (II secolo a.C. - I secolo d.C.)

Dal resoconto della sua vita, emerge chiaramente la figura di un personaggio importante, che poteva permettersi di trattare l'imperatore da pari, ma anche molto ricco, dato che aveva finanziato e fatto costruire numerosi monumenti, soprattutto in Attica. Da politico e retore, insegnante e amico degli imperatori, Erode Attico incarna in sé le immagini di una élite sociale che faceva del clientelismo una

36 *Philostr.* V. S. II, 559-561.
37 IG II^{2} 3636.
38 *Philostr.* V. S. II, 566.

delle caratteristiche fondamentali del suo essere. La sua funzione principale è quella del generoso donatore, che finanzia le città ed esercita su di esse una forte influenza sociale e culturale. La straordinaria estensione territoriale della sua sfera di attività lascia pensare che Erode abbia pianificato con attenzione dove erigere i propri monumenti. L'attività pubblica è infatti la manifestazione primaria dell'evergetismo che contraddistingue gli esponenti della Seconda Sofistica.

Con la costruzione dell'odeon e dello stadio panatenaico, Erode si assicurò un ruolo importante nella storia del paesaggio urbano ateniese del II secolo d.C. La Seconda Sofistica aveva considerato i monumenti come luoghi collettivi della memoria: era dunque compito del filosofo enfatizzare i luoghi significativi di una città per rendere testimonianza del loro passato e creare una sorta di continuità col presente[39]. Il monumento finì col diventare il simbolo del ricordo dell'evergete, ma acquistò valore pubblico grazie alla sua integrazione con il contesto urbano. Elementi privati e pubblici finirono per interagire e mescolarsi e i cittadini erano in grado di cogliere anche il carattere allusivo di tali costruzioni, soprattutto negli elementi di arredo, di cui spesso restano solo frammenti che non sempre permettono di cogliere l'intero messaggio.

Così come nei monumenti pubblici vi era un forte impatto tra i cittadini della città beneficiata, i quali riconoscevano l'atto evergetico e onoravano il benefattore, anche nella creazione di strutture private doveva esserci una finalità legata ad un pubblico, indubbiamente più ristretto di quello della città. Ciò valeva ancora di più per il suburbio di Roma, parte vitale della città e strettamente connessa alla stessa e quindi luogo ideale in cui il pubblico e il privato trovavano un punto di incontro. In tale contesto, assumeva un importante ruolo la via Appia, la *regina*

39 Galli M. 2002, p. 7.

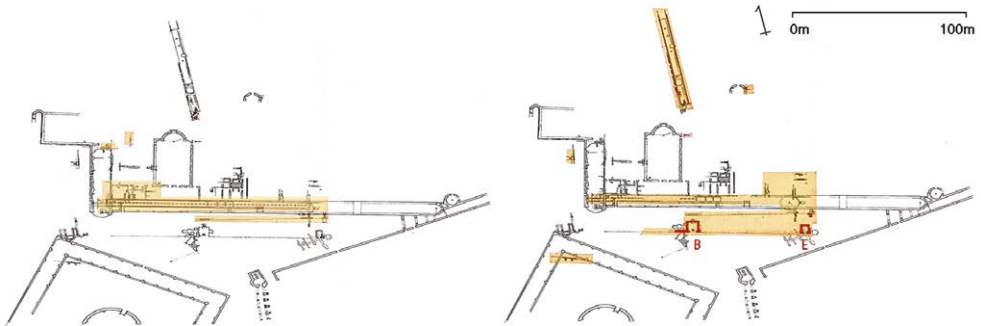
viarum, costellata da importanti monumenti funerari, spesso atti ad eroizzare il defunto, ma anche di edifici cultuali, come il tempio di Marte al primo miglio, dedicato nel 388 a.C. dal console Tito Quinzio durante la guerra gallica, oppure il santuario del dio Redicolo al secondo miglio.

Nel primo capitolo si è già accennato alla presenza dei possedimenti di Erode al terzo miglio della parte sinistra della via Appia, nella Valle della Caffarella. In realtà, i terreni appartenevano alla famiglia della moglie e furono ereditati da Erode al momento del matrimonio o dopo la prematura morte della stessa. Che la villa fosse originariamente parte dei *praedia* degli *Annii* è testimoniato da un'epigrafe trovata a S. Eusebio sull'Esquilino, ma era stata già reimpiegata come VII miliario della via Appia e oggi conservata ai Musei Capitolini[40]. L'epigrafe ha un testo bilingue: si tratta di una dedica a Regilla, ormai morta. Nella dedica si legge anche un riferimento ai *praedia* che in passato erano appartenuti a lei: il testo infatti recita «*Annia Regilla Herodis uxor, lumen domus, cuius haec praedia fuerunt*». L'archeologia non ha trovato tracce di complessi residenziali precedenti la villa degli *Annii*, databile tra II e I secolo a.C. grazie al ritrovamento di ceramica a vernice nera e al confronto delle strutture superstiti.

La villa doveva svolgere la doppia funzione di centro di produzione e luogo adatto all'*otium*, con la tendenza a disporre scenograficamente gli ambienti. Proprio tra la metà del II secolo e il I secolo a.C. tutta l'area intorno a Roma conobbe una proliferazione di ville simili, fenomeno spiegato variamente, come conseguenza della riallocazione dei veterani sillani oppure di una più generale sovversione delle gerarchie sociali[41].

Restano tuttavia poche tracce architettoniche, tra le quali la più notevole è sicuramente un criptoportico a doppia galleria (fig. 6), elemento tipico dell'edi-

40 CIG 3184 e CIL VI, 1342 = IG XIV, 1391 e IGUR, 340.
41 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 115.

Fig. 6/ Le prime due fasi del complesso residenziale. A sinistra, la fase di età repubblicana (II-I secolo a.C.). A destra, la fase di I secolo d.C., con la creazione dei due ninfei (B ed E) a sud del criptoportico. Rielaborazione da Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, tavv. LIII-LIV.

lizia laziale e campana, che da una parte formava un terrazzamento sul quale sorse il primo impianto residenziale, dall'altra creava un accesso monumentale. Il criptoportico era lungo almeno 90 metri, ma si pensa potesse arrivare a circa 115. All'interno non doveva essere decorato con pitture, dato che l'opera incerta fungeva anche da decorazione. In effetti tutta la struttura è fatta in opera incerta o quadrata in tufo rosso, caratteristico dell'area[42]. L'approvvigionamento idrico avveniva probabilmente tramite pozzi scavati nel tufo. In effetti, la copiosa disponibilità di acqua è da sempre stato l'elemento caratteristico dell'area, che ha portato ad uno sfruttamento intensivo del terreno attraverso una fitta rete di opere di captazione e canalizzazione delle acque diffusa in tutta la valle[43]. Alla villa degli *Annii* vanno ascritti anche una grande cisterna, in opera cementizia posizionata a nord-est della villa, a poca distanza da S. Urbano, la quale per dimensioni deve essere collegata ad un esteso impianto idrico, e due vani rettangolari, uno dei quali con piccola nicchia, erano stati costruiti a sud del criptoportico, verso l'Appia. Entrambi costruiti in opera reticolata, dovevano svolgere la funzione di ninfeo[44]. Questi due elementi furono probabilmente aggiunti al complesso durante una seconda fase costruttiva, databile al I secolo d.C. (fig. 6). L'ambiente maggiore, denominato "Ninfeo B", si affaccia sul limite meridiona-

42 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 113-114.
43 Marcelli M. 2017, pp. 33-34.
44 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 56-59; 76-78; Spera L. 1999, pp. 341-342. UT 467 (ninfeo) e UT 471 (cisterna).

le dell'impianto e risulta allineato tramite un muro, parallelo al terrazzamento del palazzo, all'altro ambiente, conosciuto come "Ninfeo E". Il Ninfeo B ha una pianta irregolare, è coperto da volta a botte e fu costruito tagliando un banco di tufo. Sul fondo, fatto in opera reticolata, vi è una nicchia semicircolare, mentre sui muri laterali si aprono due nicchie rettangolari con aperture successive che portano a ovest a una serie di gallerie, a est ad un ambiente irregolare, forse non del tutto scavato. In questa prima fase la struttura era sprovvista di impianti idrici, aggiunti successivamente. L'ingresso era limitato da muri in opera reticolata che lo collegavano al Ninfeo E, di minore grandezza, che in una prima fase doveva apparire sotterraneo, decorato con pitture a finte incrostazioni marmoree e mosaico a piccole tessere[45].
La tecnica costruttiva consisteva, per le volte, in un conglomerato di selce con sparuti frammenti di marmo e travertino, una tecnica usata frequentemente a partire dall'età augustea, soprattutto per le cisterne[46]. In questo periodo, inoltre, aumentarono gli apparati decorativi, come evidente dalle sparute tracce di mosaici e pitture ritrovate in questi ambienti[47].
In generale, tra I e II secolo secolo d.C. il territorio suburbano conobbe un massiccio aumento delle presenze causate da una maggiore frammentazione delle proprietà. Gli impianti precedenti continuarono ad essere utilizzati, spesso rielaborando gli ambienti e aggiungendo nuovi edifici. È probabile che agli inizi del II secolo nei territori degli *Annii* fosse sorto anche un piccolo villaggio rurale[48].

I *praedia* di Erode (II secolo d.C.)

Il matrimonio di Annia Regilla ed Erode Attico comportò sicuramente una risistemazione dei possedimenti sull'Appia. In questa fase la struttura venne arricchita di numerosi ambienti e monumentalizza-

45 Per una descrizione completa e dettagliata dei due ninfei, si rimanda a Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 21-27; 56-61.
46 Lugli G. 1957, p. 428; Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 116.
47 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 116-117.
48 Vidal-Lablache P. 1872, p. 66.

ta, come evidente dai resti giunti fino a noi. Il retore edificò una villa suburbana, caratterizzata da più nuclei di cui è difficile coglierne tutte le connessioni a causa di secoli di spoliazioni perpetuate sul territorio. Dalle iscrizioni ritrovate, già nel corso del XIX secolo si iniziò a denominare questo fondo come «Triopio». Il Vidal-Lablache riteneva che il nome era legato al famoso santuario di Demetra a Cnido, detto appunto «*Triopeion*» perché fondato da Triopas, re di Tessaglia, il quale era stato punito con una fame insaziabile dopo aver distrutto il bosco sacro della dea; oppure in omaggio a Triope, re di Argo e padre di Pelasgo, che per primo introdusse nella sua città il culto di Demetra. C'è stato anche chi, come il Nibby, credeva che il nome derivasse invece da un trivio dove era stato posto un simulacro triforme tra le vie Appia, Asinaria e una terza strada[49]. In totale, le epigrafi "triopee" sono oggi sette[50]. Una coppia di epigrafi fu ritrovata già nel corso del XVI secolo nei pressi del mausoleo di Cecilia Metella: si trattava di due iscrizioni in greco arcaizzante su due colonne monumentali, oggi conservate al Museo Archeologico Nazionale di Napoli (fig. 7)[51]. Il testo delle due è praticamente lo stesso, con alcune varianti che non ne cambiano il senso: le colonne erano un dono a Demetra, Core e agli dei inferi, dedicato in un luogo denominato «Triopio», al terzo miglio della via Appia, nei possedimenti di Erode Attico.

Dal testo si può supporre che le colonne fossero poste all'ingresso di un recinto di un santuario o di un edificio sepolcrale, oppure all'ingresso di tutto il Triopio, viste le loro dimensioni colossali. Dalla ricostruzione di Pirro Ligorio, le due colonne sarebbero state parte di un tempietto circolare con pronao *in antis*. Tale ricostruzione resta comunque ipotetica e come tale va presa con cautela. Va però ammesso che Ligorio è molto preciso nel localizzare il monumento a circa 200/250 metri (un «trar d'arco») dal

49 Nibby A. 1849, pp. 539-540; seguito anche da Tomassetti A. 1979, p. 115.
50 Da ultimo si veda De Cristofaro A. 2021, con bibliografia precedente.
51 IG I, 26; IGUR, 399.

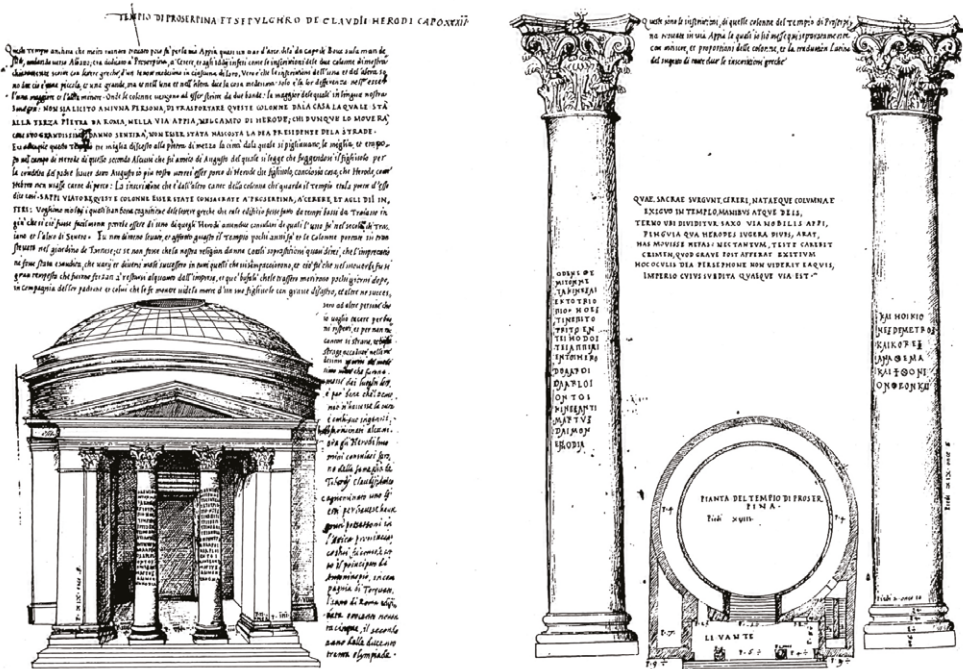



Fig. 7/ Pirro Ligorio, «Tempio di Proserpina». Napoli. Biblioteca Nazionale Vittorio Emanuele III.

Capo di Bove, e dunque al limite sud del muro del *Castrum Caetani*[52].

Nei primi decenni del XVII secolo vennero ritrovate altre due epigrafi su due lastre in marmo pentelico, una nel 1607 e l’altra nel 1617, nei pressi della chiesa di S. Sebastiano e oggi conservate al Museo del Louvre a Parigi[53]. I testi, in greco, riportano due epigrammi in esametri, uno dei quali firmati da Marcello, da tempo identificato con Marcello di Side, poeta e amico di Erode Attico[54].

Il primo epigramma celebra le virtù di Annia Regilla, eroizzata dopo la morte, ma anche di Erode Attico e di Faustina maggiore, moglie di Antonino Pio morta nel 140 e già divinizzata, che viene accoppiata a Demetra e diventa protettrice di Regilla. Il sovrapporsi di elementi greci e romani ben si connetteva con la natura biculturale del matrimonio di Erode e Annia, nonché con la stessa vita del retore, divisa tra Roma e Atene. La stesura del testo fu probabilmente suc-

52 Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013, p. 281.
53 IG XIV, 1389a-b.
54 La proposta, avanzata già da Visconti E.Q. 1794, p. 74, è accettata dagli studiosi successivi.

cessiva al 161 d.C., dato che la figura di Antonino Pio pare già divinizzata. L'iscrizione si apre con un'esortazione alle donne di Roma, definite «tiberine», a rendere onore a Regilla, lì dove doveva trovarsi un altare o una statua per la moglie di Erode[55].

Il secondo epigramma, invece, invoca la dea Atena e la Nemesi di Ramnunte affinché veglino e onorino il Triopio, destinato soprattutto ad ospitare attività agricole e ad accogliere le spoglie dei familiari di Erode. Non è chiaro se questo secondo epigramma fosse una continuazione del primo, come spesso si è creduto[56]. Infatti, pare più probabile che si tratti di due epigrammi distinti, con dediche diverse (uno ad una statua, l'altro ad un terreno) a diverse divinità.

Interessante notare che il Triopio è in più punti delle due epigrafi descritto come territorio particolarmente opulento, ricco di uliveti e vigneti, ma anche campi di grano, boschi e pascoli, sacro al culto di Demetra. Non è chiaro se col termine "Triopio" si voglia indicare solo un'area sacra o tutto il possedimento passato a Erode. In alcuni punti, Marcello pare fare riferimento esclusivo alla sfera sacra, ma in altri sembra riferirsi ad un territorio più vasto e ad un vero e proprio borgo («*demos*» al v.64)[57].

Alla quinta epigrafe si è già fatto accenno in precedenza (p. 43), dato che conferma che quei territori fossero appartenuti agli *Annii* ed era quindi dedicata a Regilla, così come la sesta epigrafe, oggi perduta. L'ultima epigrafe[58] è stata trovata recentemente, reimpiegata in un pavimento di IV secolo d.C. di un impianto termale presso Capo di Bove, anch'essa recante una dedica funeraria a Regilla, ancora una volta denominata «luce della casa»[59].

Delle epigrafi qui analizzate, soprattutto le prime quattro danno qualche informazione sui *praedia* di Annia Regilla e Erode Attico, pur non riuscendo a chiarire del tutto la natura del Triopio o almeno la sua estensione. Pare chiaro, comunque, che dovet-

55 Toma A. 2008, p. 43.
56 Toma A. 2008, pp. 55-56.
57 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 137; Galli M. 2002, p. 127; Pomeroy S.B. 2007. pp. 169-174.
58.IG XIV, 1392 = IGR I, 196.
59 Per una discussione più dettagliata si rimanda a De Cristofaro A. 2021, pp. 110-111.

te esistere un'area funeraria, forse già consacrata prima della morte di Regilla[60]. Non resta in effetti chiaro se l'attività edificatoria nell'area fosse stata conseguenza del lutto, forse legata ad una strategia difensiva intesa nell'enfatizzare il dolore per la morte della moglie[61], oppure se i monumenti fossero stati commissionati da Erode in un arco di tempo di circa 40 anni, ossia dalla data del matrimonio nel 141 fino alla morte di Erode stesso[62].

Sebbene fosse consuetudine nel suburbio allestire un'area funeraria, era molto più insolito integrarla in uno spazio santuariale, ma effettivamente potrebbe acquisire un significato diverso se il polo religioso fosse sorto prima della morte di Annia.

In questo caso, infatti, la creazione di un'area sacra poteva essere utile a Erode come strumento di propaganda politica e culturale. Il collegamento con Demetra potrebbe essere un altro elemento importante di cui tenere conto: si è già notato che Annia poco dopo il matrimonio divenne sacerdotessa della dea a Olimpia e che lo stesso termine "Triopio" rimandi al culto della dea.

L'istituzione di un culto nei loro possedimenti a Roma, nonostante si fossero trasferiti in Grecia, poteva testimoniare la volontà dei coniugi di preservare i rapporti con l'Urbe. Diventa quindi fondamentale la presentazione del Triopio come *locus amoenus*, enfatizzandone il carattere agricolo e ubertoso, nonché la comunità presente sul territorio, composta sicuramente da una piccola popolazione agricola, ma anche da visitatori occasionali, probabilmente colti e capaci di leggere il greco delle iscrizioni e i numerosi rimandi alla poesia omerica presenti nei versi di Marcello di Side.

Si deve qui ricordare, infine, che l'area era sede di antichissimi culti: non solo il fiume Almone, in quanto divinità fluviale, aveva un suo proprio culto, ma nel punto di confluenza col Tevere ogni 27 marzo si

60 Gleason M. 2008, pp. 144ss; De Cristofaro A. 2021, p. 112.
61 Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013, pp. 304-305; De Cristofaro A. 2021, p. 112.
62 Lugli G. 1924, p. 120; Galli M. 2002, p. 113.

celebrava la *lavatio Matris Deum*, una processione in onore di Cibele, la madre degli dei, durante la quale l'immagine della dea e tutto l'apparato cultuale venivano purificati nelle acque dell'Almone[63].
In effetti, è proprio da una vigna nei pressi di S. Urbano alla Caffarella che è stata rinvenuta un'antefissa rappresentante Cibele su una nave, simile alle antefisse trovate presso la via sacra.
Già il Visconti ipotizzava che l'arrivo del simulacro di Cibele dall'Oriente fosse proprio avvenuto nei pressi dell'Almone e che la cerimonia della *lavatio* comportasse la presenza di un tempio nella zona[64].
I *quindecemviri* conducevano la processione della statua, trasportata da buoi. Il periodo antonino conobbe la diffusione di culti legati alla figura di Cibele, anche perché la stessa Faustina Maggiore, moglie di Antonino, aveva uno stretto rapporto con il culto della *Magna Mater*.
Il fatto che Erode Attico decidesse di erigere un luogo di culto a Cerere e Faustina nelle vicinanze dell'Almone confermerebbe da una parte la lungimiranza del retore nell'ingraziarsi l'imperatore, dall'altra la sua profonda conoscenza dei culti ancestrali di Roma. Resta però ancora difficile capire come un culto pubblico potesse essere incluso nei territori di un privato.
Sono state finora prese in considerazione le testimonianze epigrafiche che hanno aiutato a identificare i *praedia* di Erode Attico. Tuttavia, ad oggi non ne sono chiari i confini né è stato chiarito se la proprietà fosse continua o frammentata. Recentemente, Alessio De Cristofaro è tornato sulla questione tentando di tracciarne i limiti alla luce delle nuove scoperte che hanno messo in discussione alcune vecchie certezze[65].
In passato si riteneva che i confini dei possedimenti di Erode fossero compresi a Oriente dal corso del fiume Almone, a Meridione dall'asse composto

63 Quilici L. 1968, p. 331; Galli M. 2002, p. 119.
64 Visconti C.L. 1867, p. 301.
65 De Cristofaro A. 2021, pp. 115-116.

Fig. 8/ Mappa delle evidenze attribuite ai *praedia* di Erode Attico, rielaborata da Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013, fig. 44.

dalle attuali via Cecilia Metella e via dell'Almone, a Occidente dalla via Appia. Quasi nulla si conosceva invece del confine settentrionale[66]. Ancora oggi, tuttavia, è difficile ricostruirne esattamente i confini.

66 Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008, p. 191.

I rinvenimenti architettonici finora attribuiti alla villa sono (fig. 8):

1. Due colonne in marmo caristio con iscrizioni greche.
2. Serie di strutture indicative di un vasto complesso residenziale.
3. Una cisterna in laterizio.
4. Un tempietto prostilo tetrastilo (oggi chiesa di S. Urbano).
5. Resti di un impianto termale a ovest della chiesa di S. Urbano.
6.Area antistante la chiesa di S. Urbano, ritenuta *temenos* di Atena e Nemesi.
7. Il ninfeo di Egeria.
8 Il tempio del dio Redicolo.
9. Resti del complesso residenziale sotto il palazzo di Massenzio
10. Un complesso termale nell'area di Capo di Bove.

Le recenti scoperte nell'area di Capo di Bove hanno suggerito che l'Appia non costituisse il limite occidentale della villa: qui, infatti, è emerso un complesso termale composto da decine di ambienti, con murature in opera laterizia e opera mista databili alla metà del II secolo d.C., con fasi di rifacimento successive. Quasi tutti i rivestimenti decorativi, sia parietali che pavimentali, sono purtroppo stati oggetto di spoliazioni, ma sono stati ritrovati *in situ* alcuni mosaici pavimentali e frammenti di lastre di marmo policromo, che rivelano ambienti eleganti e una certa cura. Al centro dell'impianto fognario, ancora ben conservato, vi era il *frigidarium*, dove si trova un pozzetto di raccordo. Il sistema era alimentato da due cisterne[67]. Nella sala centrale del *frigidarium* nel corso del IV secolo venne rimosso il pavimento marmoreo originale, sostituito da lastre di marmo di reimpiego tagliate in forme rettangolari di diversa grandezza e qualità. Una di queste lastre, in marmo lunense, riporta la settima epigrafe triopea, analiz-

67 Paris R., Mazzotta B., Naccarato M. 2013, pp. 290-294.

Fig. 9/ G.B. Piranesi, «Tempio delle Cariatidi».

zata poc'anzi. Tale iscrizione, insieme con il ritrovamento di frammenti di una scultura a tutto tondo probabilmente raffigurante una cariatide, farebbero pensare che anche questa struttura possa essere stata parte dei possedimenti di Erode Attico. Infatti, non lontano da Capo di Bove e sullo stesso lato della strada, esisteva un edificio ornato di statue di cariatidi (fig. 9). Per quanto riguarda questo edificio, oggi non si possiedono numerose informazioni. Si è a conoscenza che cinque cariatidi furono rinvenute in due scavi eseguiti in momenti diversi, uno nel 1585/1590 e l'altro nel 1765, entrambi nella vigna Strozzi, che si trovava tra il mausoleo di Romolo e quello di Cecilia Metella. Testimone del secondo ritrovamento fu Giovan Battista Piranesi, il quale affermava che le cariatidi furono trovate a «mezzo miglio circa passato capo di Bove» e, quindi, nell'area del mausoleo di Romolo[68]. Nello stesso scavo sarebbe stato rinvenuto un rilievo, oggi al Louvre, raffigurante tre figure femminili, cinte sul

68 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 210-213; Galli M. 2002, 123-125; Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008, p. 192.

Fig. 10/ Rilievo con tre figure femminili, Louvre inv. Ma590.

capo da una corona di alloro a sua volta sovrastata da una corona turrita (fig. 10). La figura più a sinistra porta in mano una brocca, quella centrale tiene un ramoscello d'olivo e l'ultima si gira verso le altre due scostando il velo che le copre il volto. Tutte e tre si muovono verso destra. Secondo Marco Galli, potrebbe trattarsi di una scena di sacrificio o processione, raffigurante le «tiberine» citate nell'epigramma di Marcello analizzato prima[69]. Tuttavia, alla luce degli attuali rinvenimenti è impossibile stabilire se ci fosse una connessione tra le lastre recanti il testo di Marcello e l'edificio che conteneva le cariatidi, disegnato dal Piranesi come un tempietto quadrangolare con architrave sorretto da sei cariatidi. Il Piranesi parla anche di bassorilievi con scene di battaglia e sacrifici, che egli pone nella decorazione del timpano dell'edificio[70].

Nonostante gli indizi facciano propendere quindi per un'estensione della villa di Erode anche sull'al-

69 Galli M. 2002, p. 125.
70 Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008, p. 192.

tro lato della via Appia, le ricostruzioni sono ancora ipotetiche e non è possibile fornire dati certi al riguardo. Non va comunque esclusa tale possibilità, anche perché non era inusuale che grandi proprietà fondiarie fossero a volte attraversate da strade consolari.

Più chiari sembrano i confini orientali del complesso, delimitati dal fiume Almone, oltre il quale sono state individuate strutture che paiono estranee alla villa, testimoniate ad esempio dal rinvenimento di due fistule con intestazione a *T. Avidius Quietus*, morto nel 107 d.C., che avrebbe forse ereditato la proprietà di *Q. Vibius Crispus*, amico di Vespasiano, morto nel 93 d.C.[71].

A Meridione, invece, un limite potrebbe essere costituito da una monumentale necropoli, solo parzialmente indagata, che doveva estendersi su un diverticolo in senso est-ovest. Già nella prima metà del II secolo, infatti, nell'area veniva eretto il c.d. Colombario Costantiniano, un sepolcro dall'aspetto di tempietto *in antis* su podio con gradinata sulla fronte. Nel corso del II secolo, altri sepolcri di personaggi benestanti vennero edificati nell'area: sembra assai probabile che l'area funeraria fosse collegata ad un complesso residenziale piuttosto esteso di proprietà di un'importante famiglia,forse proprio gli *Annii*[72].

L'area settentrionale è quella più difficile da decifrare: lungo la via Appia sono attestate differenti aree funerarie che dovevano estendersi anche all'interno, lambendo i terreni di Erode. In particolare, sono state individuate tre necropoli, tutte di carattere monumentale. Tra queste, la più imponente doveva essere quella del complesso di Pretestato[73], forse pertinente alla più elevata aristocrazia senatoria, se non alla famiglia imperiale. Alla luce delle indagini archeologiche, l'area sepolcrale si sviluppò soprattutto nel III secolo, sebbene una prima fase sia ascrivibile già alla fine del II secolo, come dimostra una serie di re-

71 Spera L. 1999, pp. 71-72; Marcelli M. 2017, p. 39.
72 Cirone D. 2001, pp. 344-345
73 Spera L. 2004.

perti scultorei di derivazione attica e dallo stile molto ricercato ritrovati in zona. La presenza di questi manufatti ha indotto a credere che esistessero anche architetture di pari livello, riconducendo almeno una parte dei quali alla tenuta di Erode[74]. Altre strutture residenziali nell'area settentrionale sono state attribuite al complesso di Erode[75]. Tra queste strutture vi è un ninfeo composto da un vano rettangolare, incassato nella parete di una collina e di fronte al Casale della Vaccareccia[76]. Tuttavia, la posizione oltre il fiume Almone, che poteva costituire un limite fisico della proprietà, potrebbe indicare che il ninfeo facesse parte di altre tenute.

I resti architettonici della villa

L'analisi delle iscrizioni pertinenti il complesso di Erode e il tracciamento dei confini sono utili per capire l'importanza del complesso e l'influenza che Erode dovette esercitare a Roma anche vivendo in Grecia. Un altro aspetto utile a delineare meglio un quadro della profonda importanza politica, sociale e anche religiosa della tenuta di Erode è dato ovviamente dai resti architettonici della villa.

Si è già ritenuta ipotesi molto probabile che la tenuta di Erode abbia conosciuto due maggiori fasi edilizie, probabilmente legate ai due soggiorni più lunghi del retore a Roma, uno intorno al 141-146, quando fu anche maestro di retorica dei futuri imperatori Marco Aurelio e Lucio Vero, e l'altro intorno al 160, quando dovette difendersi dalle accuse del cognato di essere il mandante dell'uccisione della moglie Regilla. I bolli laterizi confermano l'ipotesi di rifacimenti avvenuti nel corso degli anni, dato che i bolli laterizi sono databili dall'età adrianea all'età di Commodo, abbracciando in pratica quasi tutto il secolo[77].

Durante la prima fase della villa, gli interventi furono legati soprattutto al rifacimento totale della zona re-

74 Giuliano A. 1962, p. 20; Spera L. 2004, p. 22.
75 De Cristofaro A. 2021, p. 116.
76 Quilici L. 1968, p. 340, nota 18; Spera L. p. 208 (UT 345).
77 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 119.

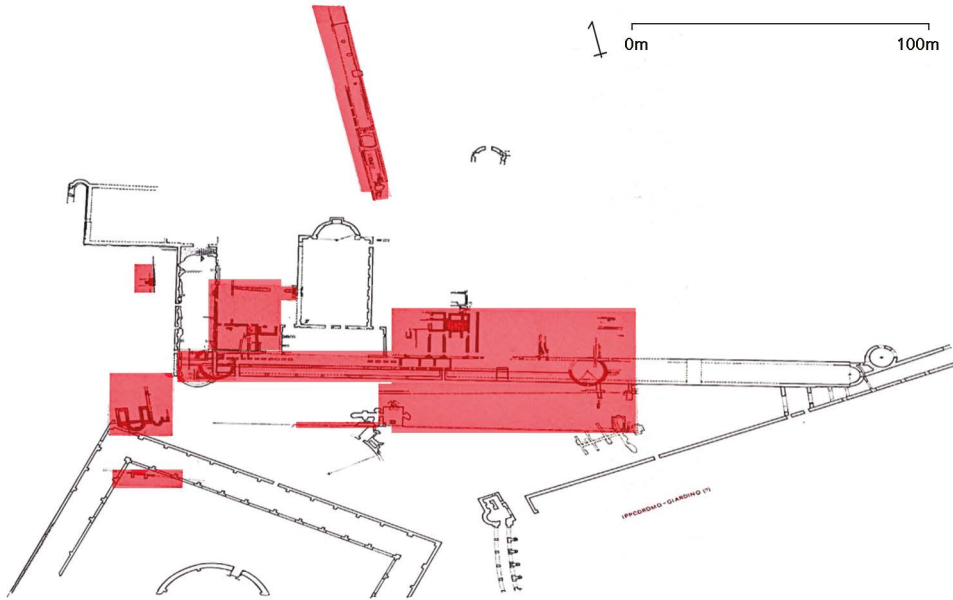



Fig. 11/ La terza fase del palazzo. Rielaborazione da Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, tav. LV.

sidenziale (fig. 11), ammodernando i due ninfei già presenti e costruendo il Ninfeo di Egeria.
Questa fase è caratterizzata dall'impiego dell'opera mista, comunemente datata all'epoca adrianea e antonina. Nella parte più antica del palazzo[78] furono creati ampi ambienti, che si trovavano sopra il criptoportico e che affacciavano su una terrazza porticata, impostata sull'estradosso del criptoportico, dalla quale si poteva godere del paesaggio della via Appia. Il fronte di questi ambienti fu realizzato con dei muretti in laterizio allineati fra loro lungo il margine della collina[79]. Allo stesso modo, il criptoportico venne modificato, la facciata del muro fu intonacata di rosso e furono installati due padiglioni a torre che probabilmente servivano a collegare i due piani e a portare, forse, ad una passeggiata coperta sul piano superiore. Inoltre, lo stesso criptoportico subì modifiche, dato che alcuni ambienti furono decorati: tre stanze furono inserite più o meno al centro, edificate in parte con i materiali di risulta provenienti probabilmente dai pilastri

78 Per un'analisi completa delle strutture fondamentale è ancora Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 117-121.
79 Delfino A., Rossi M. 2013, p. 342.

del criptoportico demoliti. I pavimenti erano rivestiti con lastre di marmo, e gli ambienti erano decorati con statue e marmi pregiati, oltre a pitture, con una prevalenza di stanze bianche con decorazioni lineari e riquadri con scene varie nel criptoportico, più accese nelle sale sovrastanti.

Pare possibile che esistesse già un piccolo ippodromo, che sfruttava la piccola valle naturale lungo l'Appia, poi coperto dal circo di IV secolo.

L'obiettivo principale era destinare l'intera struttura all'*otium*, come testimoniato dal rifacimento dei due *specus aestivi* già presenti e dalla creazione di un terzo *specus*, il Ninfeo di Egeria, sorto a notevole distanza dal plesso principale.

La seconda fase costruttiva è contraddistinta dall'uso di opera laterizia. Durante questa fase diventa più evidente la volontà di creare più nuclei all'interno dei possedimenti: è infatti difficile cogliere un progetto unitario e gli interventi sembrano il risultato di una somma di azioni variegate con diverse finalità.

Restando nell'area del complesso residenziale, numerosi restauri e modifiche degli impianti della villa sono accertati. Il muro esterno del criptoportico venne spoliato delle lastre marmoree che lo decoravano e un battuto esterno venne realizzato lungo tale muro[80].

Un impianto termale in opera laterizia irregolare venne edificato a Nord Ovest del criptoportico[81]. Della struttura è stato portato alla luce solamente il *calidarium* con tre vasche parallele con doppia pavimentazione poggiante su *suspensurae*, mentre lungo le pareti correvano dei *tubuli* rivestiti da uno strato di cocciopesto. Al centro della parete di fondo vi era un'abside con curvatura superiore al semicerchio, restaurata già in antico. L'andamento dell'ambiente termale differiva da quello degli edifici del palazzo. Ad Est del *calidarium* è stato parzialmente scavato un ambiente con vano circolare sulla parete

80 Delfino A., Rossi M. 2013, p. 342.

81 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, pp. 10-21; 118.

Fig. 12/ La Chiesa di S. Urbano alla Caffarella (@ FAO/Alessandra Benedetti).

di fondo, sul quale probabilmente si innestava una cupola che è stato identificato come il *praefurnium* anche perché sono stati individuati materiali di combustione e tracce di fumo sui mattoni.

È stato già sottolineato che sull'altro lato della via Appia venne costruito un altro impianto termale, ascritto alla villa a causa di alcuni ritrovamenti (pp. 51-53) e che potrebbe essere datato allo stesso periodo del complesso appena descritto.

In questa fase il monumento più importante e meglio conservato resta il tempietto rettangolare poi trasformato in chiesa di S. Urbano (fig. 12). Il tempietto era un prostilo tetrastilo, corinzio, con cella realizzata con laterizi coperta da una volta a botte, che sovrastava anche il pronao ed era a sua volta coperta da una travatura lignea. Da tempo si è notato che i laterizi sono di reimpiego[82]. Recenti analisi effettuate sulla fondazione, che aggetta diversamente rispetto all'alzato, hanno fatto sorgere dubbi sull'esistenza di un podio con scalinata sulla fronte[83],

82 Lugli G. 1924, pp. 106-107.
83 Blanco A. 2013, pp. 346-347.

come si credeva fino a tempi recenti[84]. Le quattro colonne sulla facciata erano in marmo proconnesio su basi attiche, i capitelli di ordine corinzio sono datati all'età imperiale in base al confronto stilistico. Come per i laterizi, anche la decorazione marmorea sarebbe di recupero. Alessandro Blanco ha denunciato la realizzazione poco accurata e frettolosa, testimoniata dall'utilizzo di materiale di recupero e di spoglio, che sembrerebbe poco adatto alla committenza di Erode Attico. Inoltre, un bollo di epoca tetrarchica[85] individuato nella cornice inferiore interna alla cella, confermerebbe che l'intero edificio vada postdatato e associato alla fase massenziana. In mancanza di un'analisi dell'intera stratigrafia muraria della chiesa, resta ancora difficile comprendere se questa ipotesi sia giusta[86].

La nuova datazione farebbe inoltre cadere del tutto l'ipotesi che l'edificio fosse stato una tomba, suggerita tra gli altri da Kammerer-Grothaus e in precedenza dal Tomassetti[87], dato che nel disegno di Massenzio il c.d. Mausoleo di Romolo doveva essere utilizzato come mausoleo dinastico. Resterebbe invece in ogni caso valida l'altra ipotesi, cioè che la chiesa fosse inizialmente un edificio templare, ma ovviamente l'attribuzione tradizionale, ovvero di tempio dedicato a Cerere e Faustina[88], menzionato dall'iscrizione di Marcello, verrebbe a cadere. Tra l'altro, non si hanno ad oggi prove che possano confermare tale attribuzione. In passato si è citato un altare ritrovato all'interno della cella dedicato a Dioniso dello ierofante Aproniano, databile alla seconda metà del II secolo, ma potrebbe trattarsi di materiale di spoglio prelevato da altro sito[89].

Dovendo postdatare il monumento, Blanco ha ipotizzato che fosse destinato al culto del *divus Maxentius*, seguendo una prassi consolidata già nei primi anni del principato, ovvero quella di pianificare dove si sarebbe costruito l'edificio di culto dopo la morte

84 Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008, p. 194.
85 CIL XV, 1708.
86 Kammerer-Grothaus H. 1974, pp. 160-161 aveva già individuato almeno due fasi, di cui una di fine II secolo e una molto più tarda. Per la nuova ricostruzione si veda Blanco A. 2013, p. 359.
87 Kammerer-Grothaus H. 1974, p. 158; Tomassetti G. 1989, p. 117.
88 Lugli G. 1924, p. 109; Gros P. 1969; *contra* Galli M. 2002, p. 141, che pensa fosse dedicato a Cibele.
89 Maiuro M., Pisani Sartorio G., Rausa F. 2008, p. 194.

Fig. 13/ Il c.d. Tempio del dio Redicolo (@ Roundtheworld).

dell'imperatore. In alternativa, Massenzio potrebbe aver dedicato il tempio ad una divinità vicina a lui o alla sua famiglia, forse Ercole o Marte, suoi numi tutelari, oppure ad un *divus* della sua famiglia, ovvero suo figlio Romolo o suo padre Massimiano, ma anche Galerio o Costanzo.
Tuttavia, non ci sono prove definitive che possano suffragare l'idea che il tempio fosse dedicato a un familiare di Massenzio. Inoltre, la frettolosità e la poca accuratezza individuate dal Blanco, unite al carattere privato che avrebbe avuto in ogni caso il tempio, potrebbero essere collegate al desiderio di risistemare una struttura più antica anziché alla volontà di creare *ex novo* un tempio dinastico, destinato a diventare il tempio del culto dell'imperatore.

Utili forse a capire meglio il complesso di S. Urbano sono i ritrovamenti derivati dagli scavi effettuati ad inizio XX secolo ad Ovest della chiesa: si tratta di due muri paralleli in laterizi, chiusi ad est da un muro circolare[90], creduti parte di un edificio termale, ai quali andrebbero aggiunti altri resti di un edificio forse residenziale. Gli archeologi sono stati concordi nel ritenere che questi resti andrebbero datati alla media età imperiale, e quindi al complesso fatto erigere da Erode[91]. Sembrerebbe quindi più logico pensare che lì dove sorge la chiesa di S. Urbano Erode avesse fatto già erigere una struttura importante, vista anche la posizione preminente nell'area attorno. La struttura ha subito poi numerosi rimaneggiamenti e modifiche, che non ci consentono più di ricostruirne l'originale. Il Lugli infine ricorda che il recinto era circondato da un ampio recinto rettangolare, che egli aveva identificato con il campo sacro ad Atena e Nemesi citato dalle iscrizioni[92].

Un monumento ben conservato è il c.d. tempio del dio Redicolo, in realtà una tomba a tempio fatta in laterizio a due piani databile al II secolo (fig. 13)[93]. Il sepolcro era generalmente considerato il luogo in cui fu sepolta Annia Regilla, ma questa attribuzione era basata essenzialmente sulle iscrizioni trovate comunque lontano dalla struttura. Nel XVII secolo la struttura è stata erroneamente creduta essere il tempio al dio Redicolo, la divinità che avrebbe fatto indietreggiare Annibale nei pressi di Porta Capena, proteggendo Roma dalla furia cartaginese. Il *Rediculi fanum*, infatti, doveva sorgere al II miglio della via Appia[94].

La struttura è in laterizi policromi, gialli e rossi. I laterizi rossi sono utilizzati per evidenziare gli elementi architettonici. La pianta è quadrangolare. La facciata principale era sul lato orientale, su un antico tracciato viario del quale vi sono rimasti alcuni basoli[95]. I due piani sovrapposti erano così divisi: in basso vi

90 Vaglieri D. 1908, pp. 263-264.
91 Lugli G. 1924, pp. 115-116; Spera L. 1999, pp. 302-303; Galli M. 2002, p. 139; De Cristofaro A. 2021, p. 119.
92 Lugli G. 1924, p. 109.
93 Kammerer-Grothaus H. 1974, pp. 162-199.
94 Plin. *Nat. Hist.* X, 43.

doveva essere la cella funeraria, mentre nel piano superiore si svolgevano le cerimonie per il defunto. Tuttavia, Kammerer-Grothaus rileva che il piano inferiore non sembra avere tracce di una sepoltura e per questo ritiene che potesse trattarsi di un *heroon*. Sebbene non sia certo che potesse essere proprio il cenotafio per Annia Regilla, l'ipotesi non è da escludere perché la datazione del monumento è ascrivibile allo stesso periodo[96].
Il sepolcro è stato oggetto di diversi restauri nel corso del tempo, segno evidente di una continuità d'uso.

95 L'asse viario è stato da alcuni identificato con la via Asinaria (Spera L. 1999, pp. 207-208).
96 Kammerer-Grothaus H. 1974, p. 198.

3
Il Ninfeo di Egeria: analisi e confronti

Nel capitolo precedente è stata analizzata la storia di Erode e i resti della villa che fece erigere sull'Appia. Resta da esaminare ancora il monumento probabilmente più famoso, e sicuramente tra i più frequentati, del suburbio di Roma: il cosiddetto Ninfeo di Egeria (fig. 1). È stato già sottolineato che il nome è improprio, dato che l'esatta collocazione di un ninfeo o, meglio, di una grotta di Egeria, così come si intuisce dai versi di Giovenale e Marziale, doveva essere poco fuori le Mura Serviane, nei pressi della Porta Capena.

In questo capitolo si proporrà un'analisi del monumento, cercando di effettuare confronti con strutture simili costruite nello stesso periodo. Sebbene l'interesse per il monumento sia stato oggetto di attenzione per secoli, solamente agli inizi del XXI secolo il Ninfeo ha ottenuto il giusto riconoscimento dovutogli, grazie in particolare ai lavori di scavo archeologico e poi di restauro legati al Giubileo del

Fig. 1/ Il Ninfeo di Egeria.

2000, che hanno permesso anzitutto di recuperare una struttura che versava da anni in una situazione di degrado, e poi di capirne meglio la struttura e la storia[1]. Nel capitolo precedente sono stati analizzati gli imponenti lavori portati avanti da Erode nel corso del II secolo d.C. su una residenza precedente, di tarda età repubblicana. Per quanto riguarda il Ninfeo, invece, non sono presenti elementi che lascino pensare a preesistenze. Dai dati raccolti finora, si può dunque affermare che esso è stato una struttura completamente creata *ex novo* da Erode.

Analisi del monumento

Il Ninfeo si trova ai piedi della collina di S. Urbano (fig. 2), costruito con lo specifico scopo di imitare una grotta naturale, dato che ad un occhio poco attento la struttura risulta inserita all'interno di un piccolo antro nella collina. Tuttavia, le indagini archeologiche hanno evidenziato come in realtà dietro al ninfeo sia evidente un taglio rivestito in opera mista

1 De Cristofaro A. 2002, pp. 233-234.

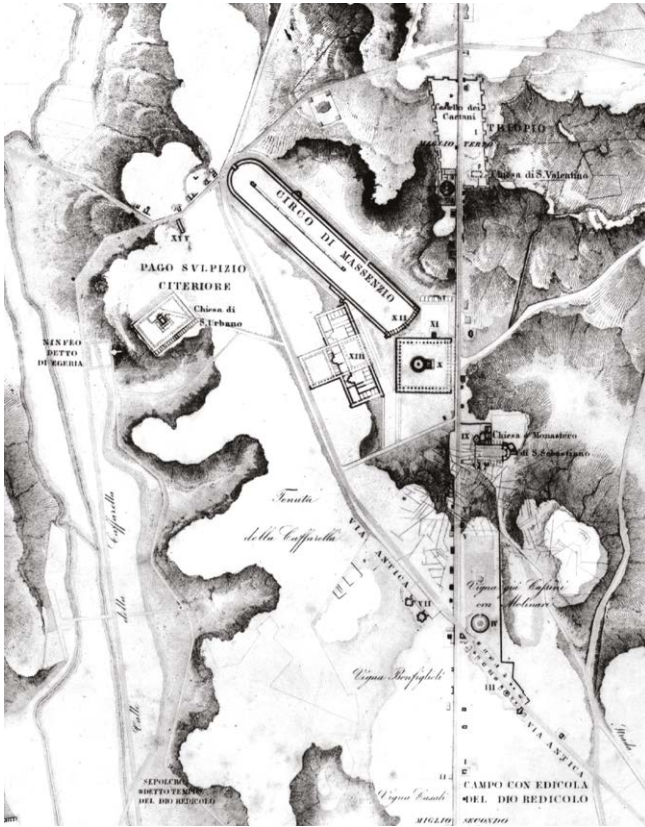



Fig. 2/ Particolare dei possedimenti di Erode Attico tratto dalla carta disegnata da Pietro Rosa, Via Appia. tratto Molinari - Vigna di Capo di Bove, preso da Frutaz A.P. 1972, I, LXII.

che aveva lo scopo di consentire l'addossamento del ninfeo alla collina. Bisogna dunque ritenere l'intera struttura artificiale, coperta già in antico da terra di riporto, in modo da simulare una grotta naturale[2].
La parte oggi conservata del Ninfeo si caratterizza per una pianta a forma di lettera T, conseguenza della congiunzione di due ambienti grossomodo rettangolari che risultano tra loro perpendicolari (fig. 3). Il complesso risulta piuttosto unitario, con murature in conglomerato cementizio rivestito da una cortina di opera mista.
L'ambiente meglio conservato è l'ambiente I: è orientato su un asse NE-SO e penetra nel fianco della collina, risultando l'ambiente più interno. Il lato breve in fondo, verso Meridione, ha un'apertura ad

2 De Cristofaro A. 2005, pp. 666-667; *Id.* 2014, p. 33.

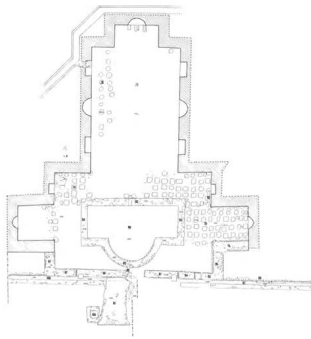



Fig. 3/ Pianta di scavo eseguita da D. Cirone e aggiornata da A. De Cristofaro e M. Di Mento. Da De Cristofaro A. 2014, fig. 3.

arco che fornisce accesso ad una grande nicchia a pianta rettangolare, che a sua volta contiene una nicchia minore a pianta semicircolare con copertura a calotta emisferica (fig. 4). Dal lato meridionale partono due lunghe pareti, caratterizzate dalla presenza di sei nicchie, tre per lato. Le due nicchie centrali sono simili alla nicchia sul fondo del lato breve, dato che hanno una pianta semicircolare con volta a calotta emisferica. Entrambe le nicchie centrali sono affiancate da due nicchie a pianta rettangolare con volta a botte, lievemente inferiori di grandezza. Manca completamente il lato breve settentrionale, dato che l'ambiente I era aperto in direzione Nord. Esso, inoltre, è ancora coperto da una volta a botte. L'ambiente II, perpendicolare al primo, ha subito maggiori danneggiamenti e modifiche nel corso del tempo che ne hanno reso più difficile la lettura (fig. 5). Da immagini di vari artisti, si può affermare che già nel XVII secolo la parete occidentale doveva essere in gran parte distrutta e interrata. Essa fu riscoperta dal Fea e ha poi subito massicci interventi di restauro integrativo probabilmente dopo la Seconda Guerra Mondiale, restauro di cui non si ha però documentazione negli archivi della Soprintendenza[3]. D'altro canto, la parete orientale è ancora oggi in piedi, ma ha subito numerose modifiche, trasformata nel XVII secolo in osteria e poi restaurata mimeticamente per eliminare le modifiche alla struttura antica.

A differenza dell'ambiente I, questa parte risulta aperta su entrambi i lati lunghi, dato che a Sud guarda verso l'ambiente I e a Nord si affaccia sulla valle del fiume Almone. Ciascuno dei lati brevi è caratterizzato da un arco a sesto pieno posto tra due nicchie a pianta rettangolare voltate a botte. Ciascun arco dà accesso ad un altro ambiente, di ridotte dimensioni, a pianta rettangolare, a costituire due ali dell'ambiente principale. In ciascuno di

3 De Cristofaro A. 2014, p. 37, nota 35.

Fig. 4/ Parete di fondo meridionale dell'ambiente I.

questi vani rettangolari sulla parete di fondo vi è una nicchia a pianta semicircolare.
La struttura in origine doveva essere però più ampia, dato che la fronte che guardava verso nord doveva rivestire i fianchi della collina. È stato anche suggerito che altre strutture murarie fossero presenti nella vallata a quote più basse[4].
Tutto il monumento è caratterizzato da murature ottenute con rivestimento in opera mista, una tecnica che era stata usata da Erode soprattutto nella prima fase di rifacimento delle strutture relative al palazzo, coeve al primo soggiorno del retore a Roma intorno al 141 d.C. Proprio il confronto con le altre strutture in opera mista ha confermato la datazione del Ninfeo. Interessante il dato proveniente dai recenti scavi: è stato infatti notato che in origine non vi fossero strutture a carattere idrico e che quindi l'intera costruzione non fosse stata pensata come fontana

4 De Cristofaro A. 2004, p. 667.

Fig. 5/ Parete occidentale dell'ambiente II.

monumentale. Infatti, è solo in età massenziana, e quindi all'inizio del IV secolo, che vennero aggiunti elementi a carattere idrico. In questo periodo al centro dell'ambiente II venne installata una vasca a pianta rettangolare con il lato lungo settentrionale absidato. Per alimentare la vasca venne creata una conduttura in *tubuli* di terracotta lungo il muro occidentale dell'ambiente I, sul piano di imposta delle nicchie (fig. 6a-b). Questo condotto captava l'acqua da un acquedotto proveniente da Est e passante dietro la nicchia di fondo dell'ambiente I. Esso fu probabilmente fatto costruire proprio da Massenzio. Fino ad oggi, l'acquedotto è stato poco studiato e si hanno quindi poche informazioni al riguardo: si tratta di un condotto a cappuccina intonacato con uno spesso strato di cocciopesto. Tale condotto convogliava le acque di una sorgente locale per servire diversi edifici dello stesso periodo[5].
Altro dato utile alla ricostruzione della struttura è fornito dai recenti scavi, che hanno messo in luce una struttura in conglomerato cementizio a nord dell'ambiente II, creduto essere una sorta di grande podio o gradone affacciato sul fiume Almone. Questo muro non pare avere una cortina, con eccezione di un rivestimento in opera mista sul lato settentrionale simile a quello presente nel Ninfeo. Tale

5 Galeazzi C. *et al.* 1997; Pavia C. 1999, pp. 347-350.

muratura indicherebbe quindi una prosecuzione di strutture verso l'Almone, confermata anche dal ritrovamento di un angolo di un vano a circa 20 m a nord dell'ambiente II, anch'esso in opera mista[6].

Per quanto riguarda i rivestimenti parietali e pavimentali del ninfeo, il De Cristofaro[7] ha effettuato un importante lavoro di ricostruzione attraverso lo studio degli strati preparatori e dei pochi frammenti rimasti. Tale ricostruzione è stata purtroppo inficiata dalla quasi totale distruzione degli apparati originali, causata dalla continuità di frequentazione dell'edificio[8].

Com'è ovvio, i rivestimenti della I fase sono stati quelli che hanno subito maggiori danneggiamenti, risultando più difficili da ricostruire. Delle pavimentazioni non si hanno dati, poiché esse furono sostituite o obliterate nel corso del rifacimento massenziano. Una delle scarse tracce è costituita da una lastra di marmo di colore bianco-verde intravista in prossimità del lato meridionale della vasca di IV secolo, ma la risalita delle acque di falda non ha permesso di investigare più a fondo sulla natura del marmo utilizzato né se la lastra fosse in giacitura primaria o no[9].

Dei rivestimenti sulle pareti si può invece azzardare un'ipotesi ricostruttiva, soprattutto per l'ambiente I. Esso era diviso in tre fasce orizzontali. La fascia più bassa copriva le pareti fino alle nicchie: sono rimaste rare tracce di malta con alcuni fori per grappe metalliche, segno evidente di un antico rivestimento in marmo. Dalle evidenze rimaste sembrerebbe che tale rivestimento fosse costituito da lastre di marmo rettangolari affiancate, con il lato lungo in verticale: infatti, nell'angolo S-O della nicchia di fondo è ancora presente una lastra di marmo grigio (bardiglio?). I dati restano comunque troppo pochi per fornire una lettura adeguata.

Ci sono invece più dati sulla fascia decorativa in-

Fig. 6a-b/ Particolari della conduttura inserita sotto il piano delle nicchie.

6 De Cristofaro A. 2014, pp. 38-39, note 44-45.
7 De Cristofaro A. 2005.
8 Per una ricostruzione grafica si rimanda al capitolo 8.
9 De Cristofaro A. 2005, pp. 670-671.

termedia, che passa attraverso le tre nicchie sui lati lunghi, arrivando alla linea di imposta delle volte di copertura delle nicchie. È infatti ancora visibile la malta di preparazione per il fissaggio delle lastre di marmo, nella quale sono ancora evidenti alcuni frammenti di marmo, anfore e laterizi utilizzati per evitare che le lastre di rivestimento potessero muoversi. Lo schema decorativo doveva essere piuttosto semplice: una lastra maggiore, racchiusa su tutti i lati da lastre minori di marmo verde e cipollino, si trovava al centro dello spazio tra le nicchie.

Il piano e le pareti delle nicchie rettangolari, poi, erano rivestiti da lastre rettangolari in marmi sia bianchi sia bianchi con venature grigie, mentre in un caso il piano è costituito da una lastra di verde antico. Alcuni autori del XIX secolo ricordano per le nicchie cornici in rosso antico di cui oggi non vi sono tracce[10]. Le nicchie semicircolari, invece, erano foderate con lastre rettangolari a listello accostate tra loro[11].

La fascia superiore, invece, è compresa tra la linea di imposta delle volte delle nicchie rettangolari e la linea di imposta della volta a botte. Essa è caratterizzata da un mosaico di cui sono conservati i livelli preparatori, ma non il mosaico vero e proprio, del quale restano solo alcune tessere in pasta vitrea di colore rosso, giallo, verde e blu.

La copertura dell'ambiente I doveva invece essere decorata con pomici vulcaniche, conchiglie e paste blu, utili ad evocare la superficie di un antro naturale, così come la scelta di marmi verdi e grigi sembra finalizzata ad uno scopo simile.

Come visto, dell'ambiente II è lecito dire ben poco date le distruzioni e le ricostruzioni avvenute nel corso dei secoli. Le murature sembrerebbero analoghe a quelle dell'ambiente I e pare probabile che pure i motivi decorativi non dovessero differire molto (fig. 7).

Durante la fase di età massenziana, sembra che i

10 Nibby A. 1818, p. 351.
11 Il Nibby in modo molto più conciso ricorda solo che le mura erano ricoperte di verde antico, le nicchie di marmo bianco (Nibby A. 1870, p. 577).

Fig. 7/ Parete orientale dell'ambiente II.

rivestimenti parietali non siano stati toccati, sebbene la parete di fondo e la parete occidentale dell'ambiente I, come visto in precedenza, siano state parzialmente distrutte per inserire la canaletta di alimentazione della vasca dell'ambiente II.

Venne invece modificato il pavimento, probabilmente per ovviare ai problemi di infiltrazione dell'acqua tuttora presenti. Le indagini di inizio XXI secolo hanno individuato una lastra di marmo in verde antico ancora in opera, creduta parte della prima pavimentazione perché poi obliterata dal rifacimento massenziano[12].

La pavimentazione di questa seconda fase doveva consistere nella connessione di tessere marmoree a bordi irregolari maggiori delle comuni tessere di mosaico[13]. Essa non doveva essere difforme da quella che è riscontrabile in altri ambienti, come il ninfeo B del complesso palaziale. Tuttavia, l'uso del serpentino nel Ninfeo di Egeria pare essere una caratteristica peculiare, forse dettata dalla volontà di

12 De Cristofaro A. 2014, p. 38.
13 Questo tipo di mosaico è stato definito «mosaico marmoreo a grandi tessere». Si veda per la definizione Guidobaldi F., Guiglia Guidobaldi A. 1983, pp. 198-199.

uniformare il nuovo pavimento ai colori già presenti nella struttura e nella vecchia pavimentazione[14]. Dalle osservazioni effettuate sinora pare evidente che la volontà dell'ideatore del Ninfeo di Egeria fosse quella di simulare un antro naturale. Ciò è dimostrato non solo dalla forma dell'ambiente I, che richiama una grotta, ma anche dai colori delle lastre di marmo e delle paste vitree. Entrambi gli ambienti dell'edificio si mimetizzano nella natura e ne diventano anzi parte integrante. Dalle ultime scoperte, è plausibile ipotizzare che l'accesso al ninfeo fosse aperto e che l'ambiente II non avesse coperture, come invece ipotizzato in passato[15]. Il problema principale resta quello legato all'originaria funzione dell'intera struttura del Ninfeo: dovendo escludere l'idea di una fontana monumentale, visto che nella prima fase non vi erano strutture idriche, resterebbe in piedi l'idea di un luogo di culto extraurbano in una villa privata dedicato alle ninfe o a qualche altra divinità campestre[16], o, più probabilmente, di uno *specus aestivus*[17]. È necessario in questa sede operare un'azione a ritroso, che tenti di analizzare il rapporto tra azione antropica e paesaggio, per capire lo spirito e le idee che hanno mosso Erode Attico.

Lo sviluppo del sistema delle *villae* e la percezione del paesaggio naturale

La presenza di concetto di paesaggio è parsa per molto tempo appannaggio dei moderni, a partire dal Romanticismo fino ai giorni nostri. Se invece si guarda al mondo ellenistico e romano, tale presenza è ancora oggetto di discussioni, e non si è arrivati ad una opinione univoca,. Alcuni hanno addirittura preferito parlare di una «società inconsapevolmente paesaggistica»[18]. Durante la crisi sociale, politica e religiosa dell'uomo ellenistico, la natura venne in effetti rivalutata e goduta dal punto di vista estetico. L'ellenismo prese le distanza da rappresentazioni

14 Un frammento di questo pavimento era già stato visto dal Fea e ancora dal Nibby. Si veda Fea C.1816, p. 28; Nibby A. 1870, p. 577.
15 De Cristofaro A. 2014, pp. 39-42.
16 Kammerer-Grothaus H., Kocks D. 1983, pp. 67-68; Galli M. 2002, pp. 143-144; 204-205.
17 De Cristofaro A. 2014, pp. 44-45.
18 E. Malaspina 2011, p. 66.

troppo concettuali, migliorando una certa naturalizzazione dei ritratti e delle pose attraverso il recupero dell'osservazione ottica[19]. La percezione del bello naturale si trasformò nell'idea, soprattutto romana, che la natura fosse concepita per essere vista e goduta, ma anche occupata, perché capace di fornire un contesto adeguato alle attività di pensiero. In letteratura si sviluppò la visione della natura come *locus amoenus*, in una sorta di cliché che riduceva di fatto l'unicità di un posto, legandolo ad una visione più generica e stereotipata. Faceva poi da contraltare la visione opposta, ovvero quella di paesaggi *inamoeni*, *horridi*, che contenevano elementi estranei al *locus amoenus*, anche questa permeata di stereotipi[20].

La visione romana della natura e del paesaggio risulta quindi molto differente dalla nostra visione[21]. La *rus*, ovvero la campagna, nella sua forma idealizzata, è molto più gioiosa rispetto ai boschi e alle paludi, parti della natura selvaggia. In questa concezione assume particolare importanza il suburbio: pur essendo nei dintorni della città, esso risulta abbastanza lontano dalla stessa per risultare zona appartata. Sebbene grandi casali di campagna fossero già presenti nel territorio italico almeno dal VI secolo a.C., grandi case legate sia alla produzione agricola sia al piacere dei proprietari sarebbero sorte soltanto durante il II secolo a.C. Per questo la campagna vide il sorgere di importanti ville già in piena età repubblicana[22]. Il termine latino *villa*, il cui significato originale era collegato al concetto di fattoria fuori la città che includeva un terreno (definito *fundus* o *praedium*), finì per avere numerosi significati e definizioni, tanto che il dibattito su di esso è ancora in essere. Contribuì alla complessità del significato del termine anche la comparsa degli *horti*, piccoli appezzamenti coltivati posti a breve distanza dalle mura delle città e utilizzati anche per brevi soggior-

19 Sciaramenti B. 2019, pp. 11-12
20 Malaspina E. 2011, p. 71 con bibl. prec.
21 Purcell N. 1987, 199-200.
22 Per una visione generale sulla nascita e sullo sviluppo delle ville romane, si rimanda a Mielsch H. 1999; Gros P. 2001, pp. 265-378.

ni. Negli *horti* il terreno coltivato doveva prevalere sulla parte edificata. Essi in realtà non erano molto diversi dalle ville, tanto che spesso i due termini erano considerati sinonimi.

Col tempo, alcune ville divennero anche veri e propri centri di potere, simboli dell'influenza esercitata dai loro proprietari, ma anche segni dell'organizzazione economica e della presenza culturale romane nei territori sotto il dominio dell'Urbe. Non è un caso se il modello di villa romana si espanse in tutte le aree dell'impero per un periodo piuttosto lungo, almeno fino al V-VI secolo d.C. e possederne almeno una divenne quasi obbligatorio per i membri più prestigiosi della società romana. Così, mentre nella prima metà del II secolo a.C. Catone il Censore usava il termine per indicare una fattoria che come primo scopo aveva la produzione agricola e forniva minime comodità[23], già alla metà dello stesso secolo il concetto era cambiato, dato che personaggi di spicco della Repubblica iniziarono a preferire le loro case di campagna e a ritirarsi lì per il resto della loro vita. Uno degli esempi più famosi è senza dubbio Publio Cornelio Scipione Africano, che si ritirò nella sua villa a *Liternum*[24].

Le conquiste nel Mediterraneo avevano comportato un aumento spropositato di ricchezze per le classi sociali più elevate. Il desiderio di mostrare questa ricchezza nella sfera privata dovette portare alla concettualizzazione delle case di campagna come luoghi di ritiro lussuosi, dove poter sfoggiare la propria creatività. Lo sviluppo dell'opera cementizia, poi, aveva permesso agli architetti di creare soluzioni variegate e di farlo in maniera più economica e veloce. Dunque, sebbene non si abbandonasse lo scopo principale di queste strutture, ovvero la produzione agricola, dalla fine dell'età repubblicana l'uso di acquistare o costruire ville fu legato soprattutto alla coltivazione dell'*otium*, parola che potremmo defi-

23 Cato *Agr.* 1,5.
24 Sen. *Ep.* 86.

nire come un riposo raffinato e colto, teso a sviluppare le arti, la cultura e le attività fisiche, emblema di una vita "alla greca", ma che non escludeva talvolta attività economiche. Esso finì per assumere varie definizioni e divenne un importante simbolo sociale, ma anche di ricchezza e prestigio. D'altro canto, i Romani erano profondamente convinti che la vita di campagna li avvicinasse ai valori ancestrali che avevano reso grande Roma. Le ville furono luoghi ideali di piacere, rifugio e ristoro dalla vita lavorativa. Il sistema economico tipico di una villa prevedeva infatti l'impiego di manodopera, sia schiavile sia salariata. Il *dominus*, ovvero il padrone, normalmente risiedeva in città e demandava ad uno schiavo, il *vilicus*, e a un liberto, *il procurator*, i compiti rispettivamente di controllo e amministrazione della villa.

Come dicevamo poc'anzi, non solo lo stile di vita, ma anche le soluzioni architettoniche assunsero forme originali, pur ispirate a modelli culturali condivisi. Per questo motivo è difficile dare una definizione univoca di «villa», sebbene ci siano elementi architettonici che sembrano imprescindibili, come il peristilio, un cortile circondato da portici che finì per assumere le funzioni che in Grecia erano state della *palaestra* del *gymnasium, diventando* sede di esercizi atletici ma anche di attività culturali. Una delle caratteristiche più interessanti è però lo spazio dato ai giardini. In molti esempi di età ellenistica, infatti, lo spazio al centro del peristilio era pavimentato, mentre nelle ville romane questo spazio è lasciato al verde, abbellito da strutture idriche e sculture, promuovendo il tema del *locus amoenus*. I portici divennero così i contenitori fisici e visuali dei paesaggi rigogliosi, incorniciandoli e fornendo loro accesso, come nella tradizione romana del giardino domestico, elemento importante soprattutto a partire dal I secolo a.C., quando il contatto con la natura ingentilita, come è quella dei giardini, diventa

un requisito essenziale nella costruzione delle ville. Il rifugio nella natura fu dunque un tema fondamentale per lo sviluppo di queste ville, ma la progettazione e l'edificazione degli ambienti erano piuttosto libere: ad esempio, i peristili potevano essere dotati di esedre o di altre strutture, come triclini. Un fattore poteva essere determinato dall'emulazione tra i proprietari, che tendevano a seguire soluzioni scelte dai loro vicini o amici modificandole leggermente o profondamente in base ai propri gusti e disponibilità finanziarie[25].

Nel corso del I secolo a.C. la divisione tra *villa rustica* e *villa urbana* era ormai delineata, come sottolineato da Varrone, il quale ricorda che la prima era costruita seguendo il principio del rendimento, la seconda secondo i capricci dei proprietari[26]. Ovviamente, le parole di Varrone sono enfatizzate dalla volontà di creare un paragone tra la vita frugale degli antichi e la modernità portatrice di eccessi e dissolutezza. Columella, che scrive nel I secolo d.C., fornisce una visione diversa, distinguendo non più tra *villa rustica* e *villa urbana*, ma tra varie parti della villa in base alle loro funzioni: la *pars urbana* comprendeva il palazzo vero e proprio, dove viveva il proprietario, mentre la *pars rustica* era la parte produttiva. Vi era infine una terza parte, la *pars fructuaria*, dedita allo stoccaggio dei cibi[27]. La finalità produttiva, quindi, non era in contrasto con lo stile di vita lussurioso attestato in molte ville romane, dato che soprattutto i senatori conservarono la concezione dell'agricoltura come fonte di ricavo socialmente rispettabile, oltre ad essere molto più sicura rispetto al commercio[28]. Tuttavia, sia Varrone che Columella condividono una critica ai contemporanei di dimenticare l'agricoltura. La necessaria coesistenza tra *utilitas* e *elegantia* è un argomento presente spesso nella discussione filosofica relativa alla villa quale luogo auto-sufficiente. Anche Vitruvio si raccomanda di preferire la parte

25 Sull'argomento peristili-giardini si veda Zarmakoupi M. 2014 con bibliografia precedente.
26 Varro *Rus.* I, 13,6.
27 Col. *Rust.* I, 6,1.
28 Marzano A. 2007, pp. 82-83.

produttiva della villa a quella di piacere nelle ville di campagna[29].
In contrasto alle parole degli scrittori latini, anche le ville «marittime» furono centri di produzione, preferite per la loro posizione spettacolare e suggestiva, ma anche per la produttività del suolo. L'area preferita fu senza dubbio la costa campana, sebbene ci siano testimonianze anche in Etruria e Lazio[30]. La Campania è però di fatto la regione in cui si è verificata una maggiore concentrazione di questi edifici: Strabone arriva ad affermare che nel golfo di Sorrento si vedevano ville con una successione tale da sembrare una nuova città[31].
La Campania non fu preferita semplicemente per questioni di piacere e/o mondanità. La regione era particolarmente ricca e aveva importanti risorse agricole che bene rispondevano alle caratteristiche delle ville quali centri di produzione[32]. Ad esempio, la penisola sorrentina fu invasa da ville. Qui, la particolare conformazione del terreno, a strapiombo sul mare, permetteva ai proprietari ardite sperimentazioni scenografiche, con alternarsi di portici, esedre, rampe monumentali, gallerie, ninfei e peschiere, in un rapporto di totale simbiosi con la natura, in particolare con l'elemento marittimo, vero protagonista della pianificazione, come notato già da Strabone[33]. Un ottimo esempio è rappresentato dalla Villa del Capo di Sorrento, sicuramente una delle *villae maritimae* meglio conservate nella regione sorrentina (fig.8)[34]. In questa villa, il cui primo nucleo risale a non prima della metà del I secolo a.C., si ritrovano ottimi esempi dell'adattamento alla natura da parte dell'uomo, come dimostra il muro curvilineo in opera reticolata che segue l'andamento della roccia sul lato meridionale del porto interno, o la modifica della baia naturale attraverso dispendiosi lavori di costruzione e lavorazione della roccia, sia sopra che sotto il livello dell'acqua[35].

29 Vitr. VI, 6,5.
30 Per quanto riguarda le ville marittime, fondamentale resta il lavoro di Lafon X. 2001. Si veda di recente il contributo di Marzano A. 2018.
31 Strab. V, 4.8 (247).
32 Gros P. 2001, pp. 289-291.
33 Nota 29.
34 Si veda da ultimo l'articolo di Filser W. *et al.* 2021 con bibliografia precedente.
35 Filser W. *et al.* 2021, pp. 136-140.

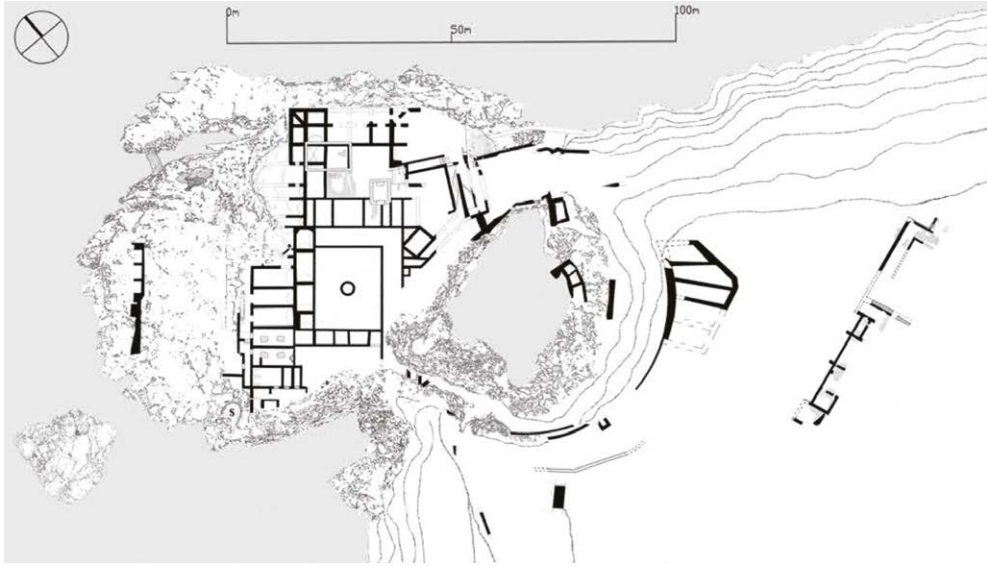



Fig. 8/ Pianta della villa di Capo di Sorrento, *pars maritima*, elaborata da Filser W. *et al.* 2021, fig. 3.

Con il Principato, quando l'impegno nella vita pubblica dei patrizi tese a diminuire, ci fu una tendenza da parte di questi ultimi a trasformare le ville nelle loro residenze stabili. Inoltre, molte di esse divennero parte dei possedimenti imperiali. Per questi motivi, esse acquisirono caratteri eccezionali e furono dotate di soluzioni innovative che rispondevano ai bisogni di sicurezza, piacere, ristoro, ma anche di gestione dell'impero e legittimazione del potere. Un requisito imprescindibile risultò essere la *amoenitas locorum*: accanto alla bellezza naturale, anche gli edifici vennero splendidamente abbelliti con l'aggiunta di nuovi ambienti, decorati con statue, mosaici e pitture parietali[36].
In effetti, l'età imperiale fu probabilmente il periodo in cui la sperimentazione architettonica conobbe l'apice. L'edificazione della villa suburbana comportava l'adozione di soluzioni architettoniche particolari per riuscire ad adattare gli edifici all'ambiente naturale, ma anche ad asservire il paesaggio alle esigenze umane. Ad esempio, già durante la prima fase del suo regno, Tiberio fissò la sua residenza in una

36 Tessaro Pinamonti A. 1984, p. 48.

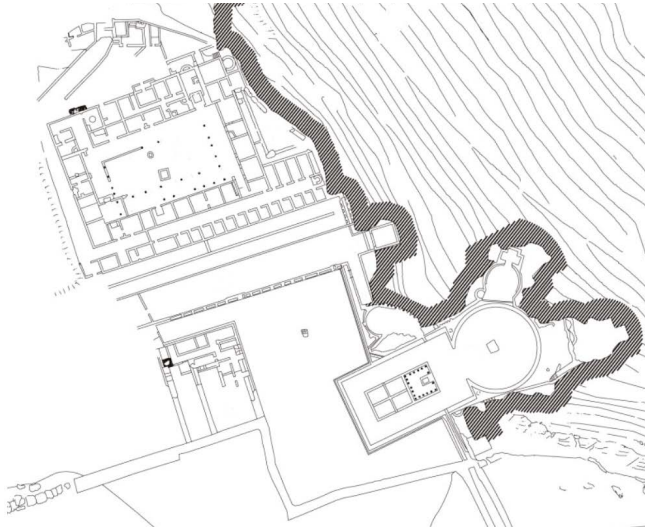



Fig. 9/ Pianta della villa di Tiberio a Sperlonga, elaborata da Cassieri N. 2000, figg. 12-13.

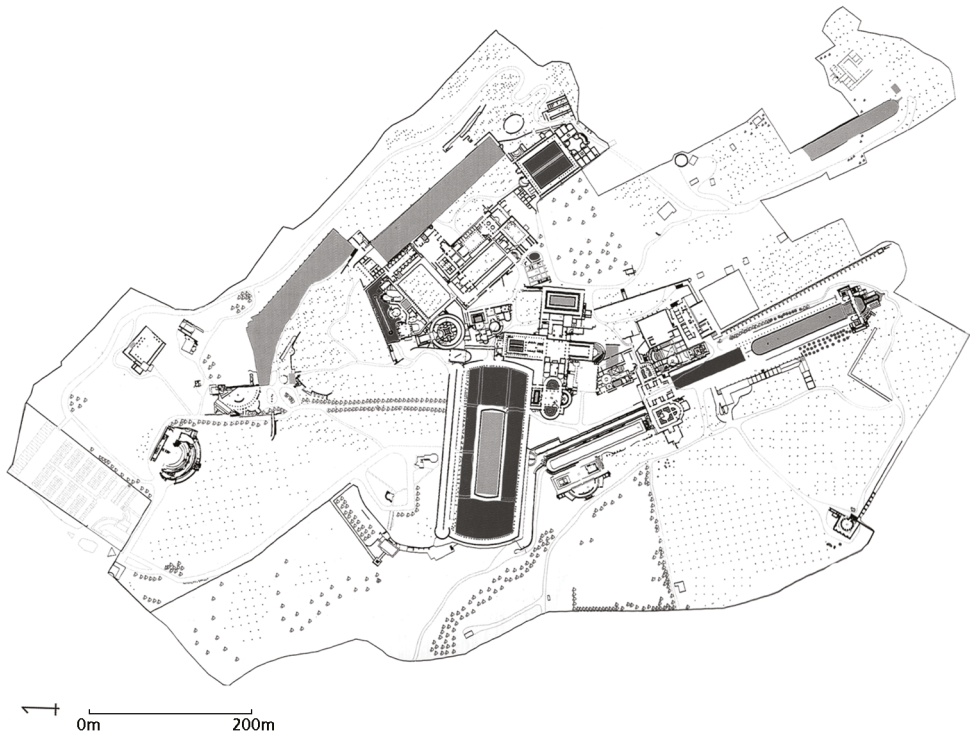
villa ricordata come *praetorium Speluncae*[37], individuata a Sperlonga, sulla costa laziale meridionale (fig. 9). Il complesso, sorto sul sito di una villa tardo repubblicana, doveva essere formato da una serie di terrazze digradanti verso il mare per rispettare il declivio naturale e inglobava alcune grotte naturali scavate dall'acqua[38]. La parte più scenografica della villa era costituita da un triclinio-ninfeo posto al centro di una piscina rettangolare che si prolungava in un bacino di forma circolare il quale a sua volta dava accesso ad un sistema di grotte naturali. Dal triclinio si potevano ammirare dei gruppi statuari posti attorno alla piscina e nella grotta principale che rappresentavano i momenti salienti della vita di Ulisse.
La villa di Sperlonga, come quella di Capo di Sorrento, mettono in evidenza la predilezione che molti patrizi ebbero per i promontori, ma anche per la presenza di elementi naturali straordinari, come sicuramente era il sistema di grotte collegate al mare tramite dei bacini artificiali. Ne diventa un esempio fulgido l'intera isola di Capri, divenuta luogo d'*otium* per Ottaviano, che ne fece sua proprietà privata, e poi sede del *secessus*, ossia di un

37 Suet. *Tib*. 39.
38 Sulla villa resta fondamentale il contributo di Andreae B. 1995.

vero e proprio ritiro dalla vita politica, di Tiberio[39]. Nel II secolo i mutamenti già visibili in Italia nel secolo precedente arrivarono a compimento: le pratiche agricole finivano per essere abbandonate in molti casi, forse per la concorrenza delle province oppure a causa dell'assenza del *dominus* e al maggior potere acquisito dal *procurator*. Ciò fu probabilmente dovuto all'aumento dei latifondi, causati dall'accentramento di vaste tenute nelle mani di pochi. D'altro canto, le ville destinate all'*otium* si ingrandirono di diversi nuclei residenziali, isolati da quello originario attraverso giardini e spazi verdi, che assunsero sempre più importanza, accogliendo un nuovo spazio attrezzato, l'ippodromo, simbolo del prestigio del proprietario[40]. È stato già detto che anche la villa di Erode Attico doveva essere divisa in almeno due nuclei principali e contenere numerosi spazi riservati ai giardini, come ricordato anche nelle iscrizioni ritrovate. Inoltre, pare probabile che il circo di Massenzio sorga lì dove poteva esserci una struttura simile più antica, relativa proprio alla villa di Erode.

In ogni caso, lo stato frammentario dei dati archeologici non ci permette di trarre conclusioni definitive. Si è rilevato in passato che i proprietari di più ville avessero deciso semplicemente di affittare le altre strutture, evitando così di investire soldi per modificarle[41]. Plinio il Giovane pare confermare questa visione: in una lettera indirizzata all'amico Calvisio Rufo, egli pone l'accento sul fatto che gestire un grande possedimento nel medesimo luogo ne diminuisce le spese di manutenzione rispetto ad avere terreni sparsi[42]. Dunque, segni di abbandono di strutture nel II secolo potrebbero non indicare anche abbandono della lavorazione della terra, ma sarebbero semplicemente il segno di una riorganizzazione del territorio e del sistema produttivo, con la crescita della struttura del *pagus* come unità amministrativa. In queste circostanze, la villa di Erode Attico dovette

39 Sulle ville di Capri e il rapporto dell'isola con Augusto e Tiberio si veda da ultimo il lavoro di Di Franco L. 2022.
40 Busana M.S. 2018, pp. 273-274.
41 Métraux G.P.R. 1998.
42 Plin. *Epist.* III, 19,3.

Fig. 10/ Pianta della villa di Adriano a Tivoli, in grigio le parti con spazi a verde e con maggiori impianti idrici, elaborata da Adembri 2010, fig. 5.

costituire una eccezione: anche qui probabilmente esisteva già un *pagus* prima che il terreno passasse al retore greco. Tuttavia Erode, uno degli uomini più ricchi della sua epoca, decise di investire nei suoi possedimenti e svolgere un'intensa attività edilizia, forse anche per emulare l'imperatore Adriano, che doveva aver suscitato profonda ammirazione tra i suoi contemporanei con la costruzione della villa a Tivoli (fig. 10)[43]. Questa villa è certamente la maggiore tra le ville romane e una delle più studiate e descritte a partire dal Rinascimento. Essa racchiude in sé tendenze molto diverse, con la volontà di adottare soluzioni innovative per la sua epoca, che però non furono utilizzate dai costruttori delle ville del II secolo. In effetti, la villa di Adriano si caratterizzò da subito come un vasto complesso con differenti e numerosi corpi di fabbrica e spazi verdi, di cui

43 La bibliografia sulla villa è cospicua. Si veda da ultimo Bruciati A., Eichberg M., Proietti G. 2021 (a cura di) con bibliografia precedente.

le fonti ci forniscono una sommaria descrizione[44]. L'intento dell'imperatore fu quello di evocare una visione ecumenica dell'impero racchiusa in un unico luogo, richiamando soprattutto edifici di Atene, ma rifacendosi anche all'Egitto alessandrino. La progettazione della villa era tesa ad un connubio tra paesaggio naturale e paesaggio artificiale, in cui i corpi di fabbrica dovevano adattarsi alla natura e gli spazi verdi diventavano vere e proprie architetture. In effetti, due aspetti principali della progettazione dovettero essere il verde e l'acqua, con ampie zone a giardino[45]: la sistemazione a verde degli spazi esterni era associata a giochi d'acqua, vasche, canali, o ninfei, fornendo benessere ai visitatori. Questa soluzione è evidente nel "Canopo", ma è presente in altre parti della villa, come il Pecile. Il contesto paesaggistico, dunque, era uno degli aspetti fondamentali per Adriano, che finanziò poderose operazioni atte a modificare il terreno per rendere la sua villa ancora più scenografica. Il tema della natura e del paesaggio divennero sempre più importanti nella vita dei Romani, che però continuarono a conservare distanza da essi: tutto doveva essere filtrato attraverso l'opera umana, le architetture e i giardini. La natura, quindi, andava goduta attraverso le azioni dell'uomo, che spesso riproducevano elementi naturali, come le grotte e altri anfratti. In questo periodo la grotta divenne elemento del ninfeo, spesso annesso alle ville, nel quale fermarsi a banchettare.

Un ultimo esempio utile è la villa costruita dai fratelli Sesto Quintilio Condiano e Sesto Quintilio Valerio Massimo nell'area intorno al quinto miglio della Via Appia (fig. 11)[46]. I due fratelli, che avevano ricoperto diverse importanti cariche pubbliche sotto i principati di Antonino Pio, Marco Aurelio e Commodo, furono nemici di Erode Attico. Essi infine furono fatti uccidere nel 182 d.C. dall'im-

44 *Hist. Aug. Hadr.* 26,5.
45 Adembri B. 2010, p. 19.
46 Sulla Villa dei Quintili si veda da ultimo il contributo di Paris R. 2021 con bibliografia precedente.

Fig. 11/ Villa dei Quintili. Immagine satellitare ottenuta da Bing il 26/10/2022.

peratore Commodo, accusati di aver ordito una congiura. La villa passò quindi nelle mani imperiali almeno per il III secolo. Anche in questa villa il giardino aveva un ruolo fondamentale: esso separava il nucleo residenziale centrale dalla Via Appia. Come la villa di Erode Attico, la struttura era divisa in due nuclei distinti, adattati all'andamento del terreno. Facevano da raccordo a tali nuclei dei grandiosi spazi aperti, uno a Occidente, l'altro a Meridione. Lo spazio occidentale era composto da un giardino a pianta rettangolare, probabilmente utilizzato per attività ginniche. A Sud i Quintili avevano ideato un giardino di forma allungata, dalla forma di uno stadio, con una grande esedra nella parte più meridionale e delle strutture sul lato opposto. L'esedra fu trasformata in ninfeo con Commodo. Il ninfeo fu ornato da sculture e strutture idrauliche e aperto sull'Appia, così da costituire l'ingresso alla villa.

Ancora una volta, l'uso della natura era totalmente asservito a scopi architettonici, il paesaggio fu parte del progetto della villa.

Gli *operosa antra* nelle ville romane

Come visto nel paragrafo precedente, il paesaggio per i Romani, soprattutto dall'età imperiale, costituì un elemento essenziale nella realizzazione delle ville. All'interno di molte di esse, trovarono un loro spazio anche le grotte, che spesso, come sottolineato da Henry Lavagne nel suo insuperato lavoro sulle grotte dall'età di Silla al principato di Adriano di cui questo paragrafo riprende in parte il titolo, erano anzitutto uno spazio sacro, carico di una forza che suscitava allo stesso tempo angoscia, desiderio, curiosità e che lasciava spazio all'immaginazione dello spettatore[47]. Nell'immaginario greco la grotta si presentava come un luogo opposto alla città, e quindi alla civiltà. Essa era sede degli esiliati, dei rinnegati, dei selvaggi, diventando infine luogo di frontiera tra l'umano e il divino, luogo di eccellenza di incontri tra i due mondi. Questa visione fu parzialmente modificata nei regni ellenistici, quando la grotta entrò a far parte dell'architettura domestica privata. Il Lavagne ha spiegato questa evoluzione col fatto che i re si assimilavano agli dei, sforzandosi di sostituirli e di occuparne gli spazi[48].

In questo periodo nacque inoltre una questione centrale nell'analisi di questo particolare tipo di strutture anche per l'età romana, ovvero il conflitto tra *natura* e *ars*. Per uno spettatore moderno, la volontà di imitare in maniera artificiale la natura può sembrare strana, forse disturbare. Tuttavia, va tenuto presente che nel pensiero romano l'imitazione non si limitava a copiare la realtà in maniera pedissequa: al contrario, gli architetti si sforzavano di dare alla realtà naturale un nuovo aspetto, una maggiore espressività, mostrando anche le sensazioni che il

47 Lavagne H. 1988, pp. 3-4.
48 Lavagne H. 1988, pp. 155-156.

soggetto vedente vi coglieva. Esisteva quindi un modello ideale di grotta, che andava in qualche modo riprodotto. Ci vengono in aiuto i versi di Ovidio: «Vi era una valle fitta di abeti e di aguzzi cipressi, chiamata Gargafia, sacra a Diana succinta, nel cui fondo appartato si apre un antro in mezzo agli alberi non creato ad arte, ché la natura con la sua abilità aveva copiato l'arte; infatti, aveva scavato una volta semplice con la viva pietra pomice e con il tufo leggero»[49]. Pare evidente da queste parole che per i Romani l'arte umana fosse superiore alla natura. Non si trattava dunque di imitazione della natura, ma quasi di miglioramento della natura stessa, di aspirazione ad un ideale che neanche la natura riusciva a raggiungere.

Nel corso del I secolo a.C. apparvero le prime grotte artificiali. Contemporaneamente in letteratura comparvero due termini desunti dal greco, *Amalthaeum* e *Musaeum*, poi seguiti da *Nymphaeum*[50].

Una delle prime grotte artificiali di cui si possiede una citazione è quella fatta costruire da Attico, amico di Cicerone, a *Buthrotum*, oggi in Albania. È proprio l'Arpinate a darne notizia in alcune delle sue lettere, nelle quali invita l'amico a dargli dettagli sull'*Amaltheum*, la grotta che Attico aveva fatto edificare nella sua villa, con l'intento di costruirne una simile ad Arpino[51]. Doveva trattarsi di un'opera piuttosto importante, che comportava l'occupazione di vasti spazi, dato che attorno alla grotta vi era un bosco con platani e un ruscello e altri elementi decorativi scelti accuratamente da Attico. *Amaltheum* ha una origine mitologica, essendo legato alla figura di Amaltea, la capra (per altri la ninfa) che avrebbe allattato l'infante Zeus in una grotta sul monte Ida, nell'isola di Creta.

Il termine *Musaeum*, invece, ha una chiara derivazione dalle Muse. Tra gli autori latini, con l'accezione di «grotta» è attestato in Varrone:«Io ho nei pressi

49 Ovid. *Met.* III, 154-160 (trad. N. Scivoletto).
50 Lavagne H. 1988, pp. 258-266.
51 Cic. *Ad Attic.* I,16,18; II,1,11; II,7,8.

della città di Cassino un fiume limpido e profondo, che passa per la mia villa tra margini di pietra [...] un altro corso d'acqua si getta in esso, alla parte superiore, dov'è il Museo (*Musaeum*)»[52]. Del *Musaeum* di Varrone ci sono dunque poche notizie: esso si trovava piuttosto isolato, vicino il corso di un fiume. L'elemento più interessante, sia in Cicerone sia in Varrone, è la naturalezza con la quale gli autori usino i termini. Per Cicerone è forse lecito pensare che era sicuro che il suo interlocutore lo avrebbe capito. D'altro canto, si deve sospettare che Varrone, che si rivolge ad un pubblico più ampio, utilizzasse un termine già attestato. Ponendo lo sguardo ai regni ellenistici, l'antico legame tra il luogo delle muse e le grotte sembrava ormai perso. L'emblema era rappresentato dal Museo di Alessandria, luogo di incontro tra i dotti che ben poco aveva a che fare con gli antri[53]. L'edificio romano restava invece un «santuario» delle Muse, ma la sua forma venne completamente modificata rispetto a quella sviluppatasi ad Alessandria, ritrovando le sembianze primitive che i Greci avevano abbandonato. Sebbene Varrone non dia altre informazioni sulla decorazione dei *musaea*, è possibile desumere alcuni dati dalle parole di Plinio il Vecchio:«Non bisogna tralasciare le caratteristiche delle pomici. Con questo nome si chiamano anche le pietre erose che negli edifici detti «musei» (*in aedificiis, quae musaea vocant*) pendono dall'alto per imitare artificialmente una grotta»[54].

La definizione che ha creato discussione maggiore, sebbene forse più attestata sia tra gli scrittori antichi (soprattutto greci) sia nelle epigrafi, è stata *nymphaeum*[55]. Fino a tutto il I secolo d.C., in realtà, la parola sembrava indicare "soltanto" delle grotte sacre alle ninfe, o santuari dedicati alle ninfe. Essa rimase comunque poco attestata fino al II secolo d.C., ma era limitata a fontane monumentali pubbliche anziché a grotte in residenze private.

52 Varro *Rust.* III, 5,9 (trad. A Traglia).
53 Lavagne H. 1988, pp. 270-275.
54 Plin. *Nat. Hist.* XXXVI, 154 (trad. A. Corso, R. Mugellesi, G. Rosati).
55 Una valida sintesi del problema legato alla definizione della parola ninfeo è in Bressan M. 2003. Per un elenco di tutte le attestazioni in letteratura greca e latina della parola, si veda invece Neuerburg N. 1965, pp. 21-22.

La prima ricorrenza della parola in latino è in Pomponio Mela, intorno alla metà del I secolo d.C. Lo scrittore nella sua *Chorographia* dichiara:«Vicino si trova la roccaforte di Chersoneso, fondata si crede da Diana, e particolarmente famosa per il suo ninfeo, grotta che è dedicata alle ninfe e si trova nella sua cittadella»[56]. La definizione di Pomponio Mela sembra vicina al significato della parola greca *nymphaion*, che indicava un luogo sotterraneo in cui il rito prenuziale delle vergini si svolgeva[57]. Tuttavia, il fatto che il geografo latino avesse accostato i termini *specus* e *nymphaeum*, ha fatto credere che l'autore lo utilizzasse come aggettivo. Per capire cosa volesse indicare Pomponio Mela, Salvatore Settis è ricorso all'analisi del testo di Longo Sofista, autore di un romanzo pastorale in greco nel III secolo d.C., intitolato "Dafni e Cloe"[58]. La testimonianza di Longo può essere presa per buona dato che l'autore doveva utilizzare elementi che non potevano risultare estranei ai suoi contemporanei lettori. Longo scrive:«Vi era una grotta consacrata alle Ninfe, una grande rupe incavata all'interno e fuori arrotondata. Anche le statue delle Ninfe erano scolpite in pietra: scalzi i piedi, nude le braccia sino alle spalle, i capelli sciolti sul collo, la cintura morbida sui fianchi, volto e occhi sorridenti; l'atteggiamento d'insieme era quello di un coro danzante. L'ingresso della grotta era esattamente al centro dell'imponente roccione. Da una fonte uno zampillo d'acqua formava, riversandosi, un torrentello, cosicché davanti all'antro si stendeva un graziosissimo prato di soffice, folta erbetta, verdeggiante per l'umidità [...]»[59]. Da questo passo si stabilisce che nella grotta vi erano le statue delle ninfe[60] e che vi scorreva una fonte[61]. Oltre a quelle delle ninfe, nella grotta erano esposte anche la statua di Eros e, davanti alla grotta, sotto un pino, Pan[62]. Attenzione va posta anche alla parte finale del romanzo:«Abbellirono la grotta delle

56 Mela II, 3.
57 Una lettura critica del testo è in Lavagne H. 1988, pp. 286-289.
58 Settis S. 1973, pp. 705-736.
59 Longus I,4 (trad. A. Burlando)
60 Longus II, 23,1 specificherà che sono tre.
61 Longus I, 7,2 sembra intendere che la fonte nascesse dentro la grotta.
62 Longus II, 23,4 (trad. A. Burlando).

Ninfe, vi consacrarono statue e vi collocarono un altare dedicato a Eros Pastore; quanto a Pan, gli diedero come dimora un tempio invece di un pino e lo denominarono il tempio di Pan Soldato». Era dunque uso comune adornare le grotte per rendere grazie a qualche divinità, presumibilmente non soltanto con l'erezione di statue e altari, ma anche migliorandone la struttura, con opere idrauliche o sistemazione delle pareti.

Si può affermare che almeno dal II secolo d.C. il termine, sia in greco sia in latino, indicasse una grotta consacrata alle ninfe, con presenza di acqua, dato che le ninfe erano le divinità tutelari delle sorgenti, e un paesaggio boscoso. Il luogo aveva un carattere soprattutto religioso e spesso era associato ad un luogo intellettuale, che lo avvicinava al museo. Sia nelle grotte naturali che in quelle artificiali si ponevano statue e altri elementi di decoro. La varietà terminologica dovrebbe indurci a ipotizzare che non esistesse un modello preciso da seguire, sebbene alcune caratteristiche sembrino presenti nella maggior parte delle descrizioni.

Appare chiaro, in ogni caso, che nel I secolo d.C. la moda di introdurre grotte artificiali all'interno delle residenze era diffusa tra i Romani. Seneca in uno dei suoi dialoghi si lamentava di varie ostentazioni di lusso:«Ed anche bisogna riflettere che i beni di costì sono d'ostacolo a quelli veri per via di convinzioni false e storte. Quanto più lunghi costruiranno i portici, quanto più in alto eleveranno le torri, quanto più in largo estenderanno le abitazioni, quanto più in profondità scaveranno le grotte per l'estate (*quo depressius aestivos specus foderint*), quanto più massicci innalzeranno i tetti delle sale da pranzo, tanto più questo sarà per loro un impedimento a vedere il cielo». Il filosofo, inoltre, in una lettera a Lucilio racconta dell'utilizzo di grotte descrivendo la villa appartenuta a Servilio Vazia, ricco signore vis-

63 Sen. *Dial.* XII,9,2 (trad. P. Ramondetti).

suto ai tempi di Tiberio che aveva dei terreni presso il capo Miseno:«Intorno alla villa non posso scriverti niente di preciso: infatti conosco soltanto la sua facciata e l'esterno, che essa mostra anche ai passanti. Ci sono due grotte artificiali, che richiesero grande lavoro (*speluncae sunt duae magni operis*), uguali a qualunque atrio abbastanza ampio, di cui l'una non riceve il sole, mentre l'altra è illuminata fino al tramonto. Un rivo derivato dal mare e dal lago dell'Acheronte passando in mezzo a guisa di canale divide un bosco di platani e permette di vivere ai pesci, benché di continuo lo si vuoti. Ma, quando il mare è accessibile, si lascia il rivo: quando la burrasca costringe i pescatori al riposo, si stende la mano verso quell'altra più facile preda»[64]. Da questa descrizione emergono nuovamente alcune delle caratteristiche che sono state evidenziate in precedenza: si può anzitutto ipotizzare che le grotte fossero poste lontano dalla parte residenziale della villa, dato che Seneca riesce a vedere solo l'esterno. Ancora una volta sono presenti degli elementi che sembrano fondamentali per la caratterizzazione di questi ambienti: il bosco di platani e il canale idrico. Interessante anche notare che, come nel caso del Ninfeo di Egeria, una delle due grotte è presumibilmente rivolta a nord, dato che Seneca afferma che non riceve il sole. Si può quindi supporre che una grotta fosse più utilizzata in estate, per ripararsi dalla calura, l'altra anche in periodi più freddi, dato che era esposta alla luce naturale tutto il giorno.

Dal punto di vista archeologico, si possono riscontrare alcune ricorrenze planimetriche che permettono di classificare gli *operosa antra*. In questa sede si daranno solo alcuni esempi utili a fornire un inquadramento generale sui modelli che potrebbero aver ispirato Erode Attico. Già il Mingazzini aveva constatato che il termine *nymphaeum* andava limitato alle fontane pubbliche, preferendogli il termine

64 Sen. *Ep.* LV,6 (trad. U. Boella).

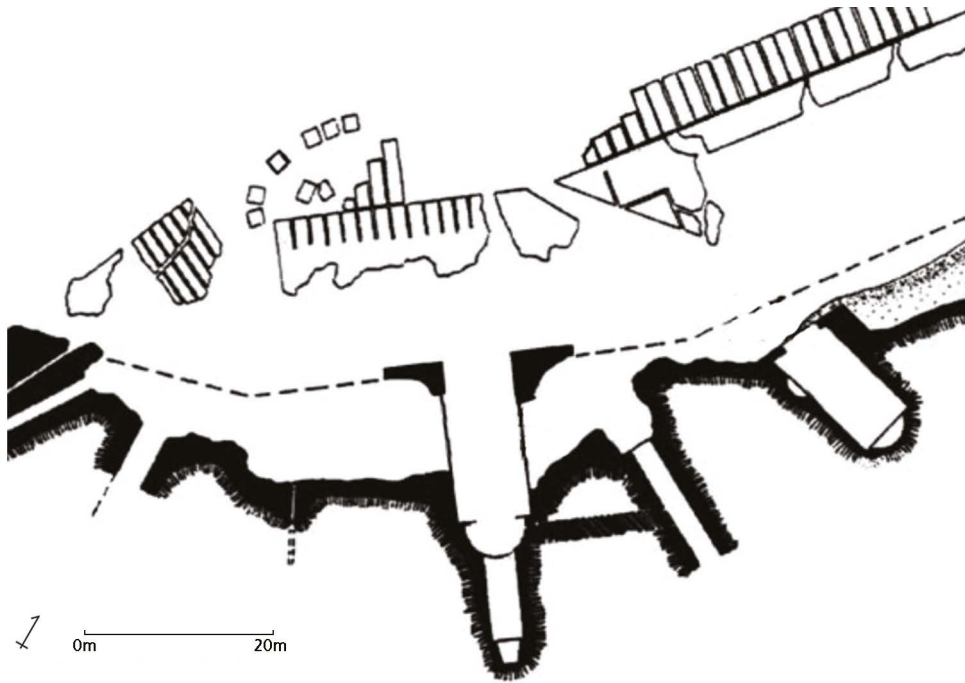



Fig. 12/ Particolare della villa di Agrippa Postumo a Sorrento, con in evidenza i due ninfei, rielaborata da Mingazzini P., Pfister 1946, p. 114, fig. 21.

musaeum per le grotte naturali più o meno adattate artificialmente e che erano parte di edifici. Il Mingazzini inoltre aveva utilizzato la definizione *specus aestivus* per classificare gli edifici di fontana costruiti artificialmente e semi-interrati e quella di *spelunca* per le grotte artificiali completamente fuori terra[65].
Il modello di fondo è ovviamente per tutti i casi la grotta naturale. Per questo motivo, la planimetria della maggior parte di questi edifici è piuttosto semplice. In genere essi avevano una pianta rettangolare, presente soprattutto nelle strutture ricavate nei versanti di alture. La caratteristica principale era costituita da un accesso frontale aperto su un lato corto e da una copertura a volta a botte. La decorazione mirava quasi sempre a richiamare elementi naturali attraverso l'inserimento di pomici, conchiglie, stalattiti, frammenti marmorei e vitrei. Spesso erano presenti delle nicchie sulle pareti lunghe e una curva o una rientranza rettangolare nel muro di fondo. La

65 Mingazzini P. 1955, pp. 156-161.

Fig. 13/ Ninfeo Dorico. Veduta dell'interno. Acquaforte di G. B. Piranesi. Tratto da Ficacci 2000, fig. 553.

combinazione di una sala rettangolare con volta a botte e fondo curvilineo a volte portò alla creazione di vere e proprie absidi, come nel caso dei due ninfei della Villa detta di Agrippa Postumo a Sorrento, il primo eretto tra I secolo a.C. e I secolo d.C. e il secondo della metà del II secolo d.C. (fig. 12). Rispetto a queste soluzioni, il Ninfeo di Egeria rappresentava un grado di complessità lievemente maggiore, visto che la grotta era preceduta da un avancorpo rettangolare con nicchia. Uno *specus* che potrebbe aver in qualche modo ispirato Erode Attico è quello comunemente definito Ninfeo Dorico, databile all'età tardo repubblicana di una villa sul lago di Albano poi appartenuta a Domiziano (fig. 13)[66]: anche in questo caso un avancorpo precedeva la grotta, con sette alte nicchie sui lati lunghi che poggiano su una serie di undici nicchie basse aperte al livello del terreno. Al di sopra, si trova una trabeazione dorica, che poggia su mensole poste negli interstizi tra le nicchie. La parete di fondo è fiancheggiata da due alte nicchie e sormontata da un frontone con trabe-

66 Neuerburg N. 1965, pp. 113-114; Lavagne H. 1988, pp. 385-386; Letzner W. 1990, pp. 284, 327.

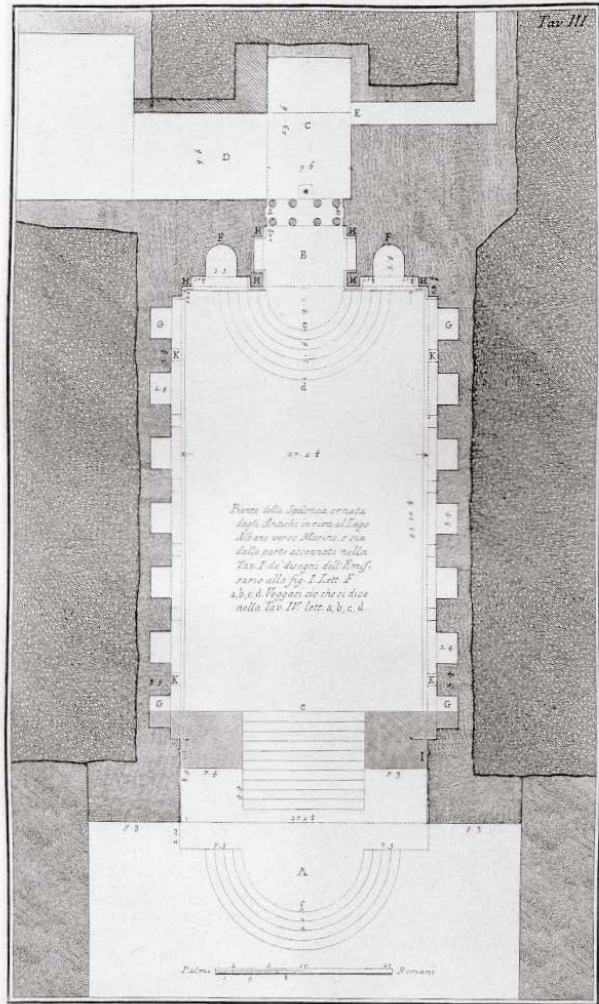
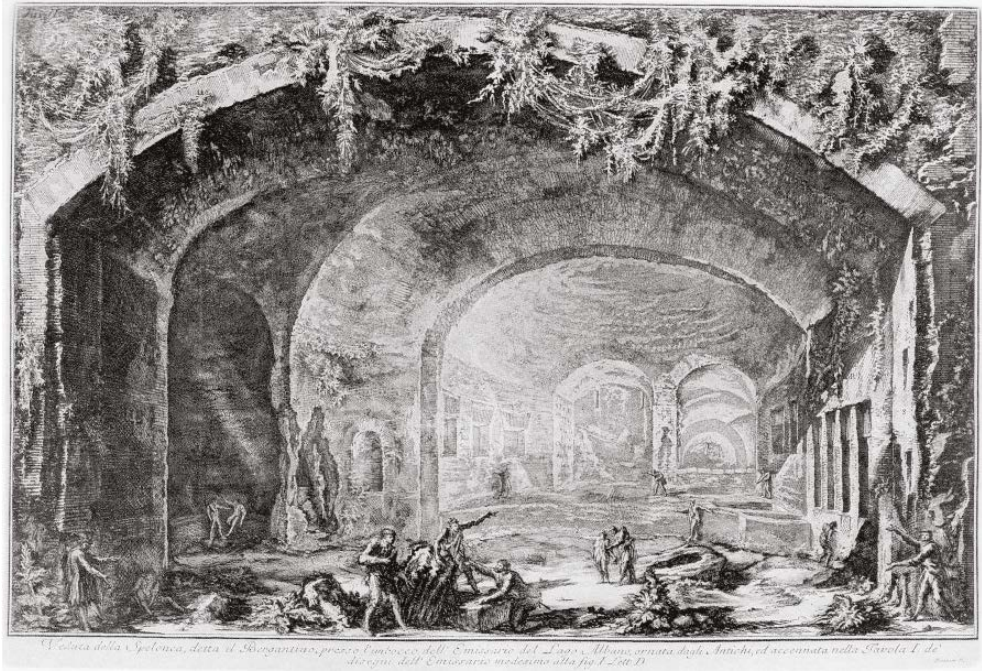
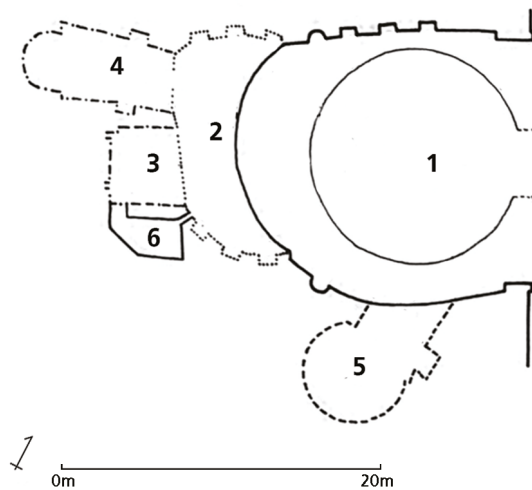
Fig. 14/ Ninfeo Dorico. Planimetria di G. B. Piranesi. Tratto da Ficacci 2000, fig. 548.

azione spezzata. La nicchia sul fondo è preceduta da una scalinata semicircolare (fig. 14). Il rivestimento della volta del Ninfeo Dorico aveva richiami naturalistici in continuità con le pareti, altro elemento comune con il Ninfeo di Egeria, ma anche con altre strutture dell'area, come ad esempio nel Ninfeo Bergantino, decorato con pomici e forse pannelli intonacati (fig. 15). Il Ninfeo Bergantino non è distante dal Ninfeo Dorico e doveva far parte della stessa villa

Fig. 15/ Ninfeo Bergantino. Veduta dell'interno. Acquaforte di G. B. Piranesi. Tratto da Ficacci 2000, fig. 547.

di Domiziano[67]. La forma, piuttosto irregolare, era dovuta al fatto che l'intera struttura fu ricavata da una cava di peperino. Essa consta di sei ambienti (fig. 16): quello maggiore è coperto da una volta a botte, mentre il piano è caratterizzato dalla presenza di una vasca. Sul lato sinistro dell'entrata è visibile un ambiente circolare con una banchina lungo la parete, preceduto da un breve corridoio con una piccola nicchia, che si può ipotizzare ospitasse un arredo scultoreo (5). Sul lato di fondo della grotta si trova una scaletta scavata nella roccia ad un podio, sulla quale si affacciano due ambienti: uno, di forma rettangolare, quasi quadrata, a sinistra (3) e l'altro, di una forma più allungata e un'abside sul fondo (4), a destra. Tutti gli ambienti erano decorati con pomici che riproducevano le fattezze di una grotta vera, mentre la vasca era dipinta in azzurro all'interno, con lastre marmoree lungo le pareti e con il bordo decorato con mosaici di paste vitree di

67 Neuerburg N. 1965, pp. 158-159; Balland A. 1967; De Fine Licht K. 1974, pp. 40-66; Lavagne H. 1988, pp. 589-594; Letzner W. 1990, pp. 270-271. Per la villa di Domiziano a Castel Gandolfo, si veda von Hesberg 2006.

Fig. 16/ Ninfeo del Bregantino. Pianta. Rielaborazione da De Fine Licht K. 1974, fig. 5.

soggetto marino, conservati parzialmente. Le pareti erano rivestite da una muratura in opera mista, che conferma la datazione all'età domizianea.

Il ninfeo Bergantino, come la Grotta di Sperlonga (p. 81), erano accessibili tramite ingressi indipendenti dalla residenza, ponendo il fruitore a diretto rapporto con tali strutture senza dover passare attraverso altri ambienti. Qualcosa di simile doveva avvenire anche per il Ninfeo di Egeria. Altro elemento che pare accomunare la Grotta di Sperlonga, il Ninfeo Bergantino e il Ninfeo di Egeria è una maggiore articolazione dell'ambiente rispetto ad altre strutture simili, sintomo di una volontà di soggiornare più a lungo in tali strutture. Si può quindi ipotizzare una funzione di ninfei-triclini, in completa fruizione del paesaggio.

Alla luce della breve analisi qui esposta, si può dedurre che il Ninfeo di Egeria rientri pienamente in quella serie di strutture che dovevano essere immaginate come antri artificiali. A partire dalla definizione di Seneca, si potrebbe pensare che fosse effettivamente uno *specus aestivus*, come confermato dalla esposizione a Nord e soprattutto dalle caratteristiche spaziali e dalle decorazioni.

Il Ninfeo di Egeria doveva servire come struttura indipendente rispetto al complesso principale della villa di Erode, nella quale poter svolgere attività di svago e praticare l'*otium*. La volontà era sempre legata al desiderio di riprodurre un antro naturale ideale, costituito da una volta a botte semplice che nelle idee del costruttore doveva riprodurre la tipica concavità delle grotte. Allo stesso modo, le decorazioni dovevano rispecchiare le fattezze naturali, tramite l'utilizzo di soluzioni mimetiche.

Il fatto che non fosse presente un impianto idrico all'interno del Ninfeo di Egeria non costituisce di per sé un *unicum*, dato che esistevano esempi di strutture senza acqua. Inoltre, bisogna tener presente che la struttura del Ninfeo doveva essere maggiore di quella conservata oggi, e che probabilmente terminava sulle rive dell'Almone, creando quindi un collegamento diretto con il fiume, senza necessariamente dover ricorrere ad artifizi. Un aspetto di cui poco si può dire, ma che doveva essere particolarmente importante, è quello legato all'apparato scultoreo. In sostanza, si ha conoscenza di due sculture: la prima è la statua di marmo raffigurante il dio Almone, databile alla prima metà del II secolo e ancora oggi visibile sulla parete di fondo dell'ambiente I (fig. 17), dove è stata posta in età successiva.

Il De Cristofaro ritiene che la personificazione del fiume doveva essere parte di un arredo scultoreo che comprendeva anche sculture raffiguranti Cibele, Attis e altre figure legate al culto della *Magna Mater*. Tale ipotesi potrebbe essere parzialmente confermata dal rinvenimento di un'antefissa raffigurante l'immagine di Cibele affiancata dai leoni che risale il Tevere nei dintorni di S. Urbano (fig. 18)[68]. I pochi dati a disposizione, però, non fugano i dubbi su questa ricostruzione.

Carlo Fea fornisce informazioni sul ritrovamento di frammenti di altre due statue:«Tutte [le pareti]

68 De Cristofaro A. 2014, p. 42, nota 65. *Contra* Galli M. 2002, p. 141 la ritiene pertinente al tempio di Demetra e Faustina. Sull'antefissa, si legga il resoconto del ritrovamento in Visconti C.L. 1867, pp. 296-303.

Fig. 17/ Statua del dio Almone.

avevano statue ritte in marmo bianco di circa i 4 palmi, di due delle quali si sono trovati frammenti; un piede, e il torso di un Faunetto, divinità campestre bene adattata; riconoscibili, benché corrosi dall'acqua»[69].

Di questi frammenti non vi sono altre notizie e non si sa dove si trovino oggi. Interessante è la figura di Pan, dato che, come visto soprattutto nella descrizione che Longo Sofista ci ha lasciato, la presenza del dio doveva essere piuttosto comune. Si può affermare con una buona dose di certezza che il tema pastorale doveva essere presente nell'arredo scultoreo del Ninfeo di Egeria, ben integrato col paesaggio.

Per questo motivo, non si può assolutamente escludere la presenza delle ninfe insieme a quella di Pan, sebbene l'assenza dell'acqua, elemento quasi sempre presente in tali rappresentazioni, potrebbe far ipotizzare il contrario.

D'altronde, l'incessante scorrere del vicino fiume

69 Fea C. 1816, p. 28.

Fig. 18/ Antefissa raffigurante Cibele affiancata da due leoni. Rielaborata da Visconti C.L. 1867, tav. agg. G

Almone poteva forse sopperire alla presenza di una fonte all'interno della struttura. L'idea della quale si è discusso precedentemente di un luogo di culto posizionato in area extraurbana all'interno di una villa privata e dedicato alle ninfe o a qualche altra divinità campestre resterebbe quindi in piedi. Tuttavia, essa resta poco plausibile rispetto all'ipotesi alternativa che categorizza il ninfeo nella lista degli *specus aestivi*.

Nonostante tali dubbi, se dovessimo considerare il Ninfeo come parte di un complesso più ampio comprendente anche la Chiesa di S. Urbano e le strutture ancora poco decifrabili rinvenute nei din-

torni della chiesa, l'ipotesi di una funzione sacrale non andrebbe esclusa del tutto. Erode Attico, intellettuale greco attento alle tradizioni e ai culti della sua terra, poteva in effetti aver progettato un complesso di tal fatta, speculare alla zona residenziale, dedicato ai culti e alle pratiche religiose. Resta solo una suggestione, ma potrebbe essere stato questo il fine ultimo di Erode nella creazione del *Triopion*.

4
Dopo Erode Attico: la fortuna del Ninfeo

Non è facile seguire tutte le fasi della vita del *praedium* di Erode Attico e soprattutto del Ninfeo di Egeria, dato che poche fonti rimangono su di esso. Alla morte di Erode, il recente riesame delle iscrizioni suggerirebbe che la villa sia rimasta nelle mani di Attico Bradua, suo figlio[1]. Tutto però sembra tacere fino a quando Massenzio decise di costruire qui la propria villa. Proprio per il fatto che il terreno fosse passato nelle mani dell'imperatore, in passato si era suggerito che già dall'età severiana i terreni fossero entrati a far parte del *fiscus Caesaris*, destino analogo a diverse proprietà private del suburbio[2], sebbene numerosi siano stati i possedimenti ancora nelle mani dei privati[3].

Il Ninfeo, dal canto suo, sembra essere rimasto sostanzialmente invariato fino all'inizio di IV secolo, quando i lavori di trasformazione della villa voluti da Massenzio coinvolsero anche il Ninfeo di Egeria. In questo periodo, infatti, entrambi gli ambienti del

1 De Cristofaro A. 2021, p. 112.
2 Pisani Sartorio G., Calza R. 1976, p. 147.
3 Volpe R. 2000, p. 204; De Cristofaro A. 2021, p. 119.

Fig. 1/ La vasca di età massenziana nell'ambiente II.

Ninfeo furono dotati di una nuova pavimentazione, della quale si conserva ben poco, se si eccettuano i livelli preparatori. Per quanto riguarda il piano pavimentale, dai pochi frammenti rinvenuti pare desumersi che il pavimento era formato da tessere di varie forme e dimensioni in serpentino, accostate disordinatamente. Lo scopo principale doveva essere quello di tamponare le frequenti risalite delle acque di falda, ancora oggi fenomeno evidente all'interno del Ninfeo[4].

La novità più importante, però, era legata alla realizzazione di una vasca al centro dell'ambiente II (fig. 1). La vasca ha una pianta rettangolare con un'abside semicircolare sul lato lungo settentrionale. Originariamente doveva avere un rivestimento in lastre marmoree. Per alimentare la vasca era stato creato un impianto idrico ancora visibile: esso era costituito da una serie di *tubuli* in terracotta inseriti nella nicchia di fondo dell'ambiente I (capitolo III, fig. 6a-b). Essi correvano lungo le murature del lato occidentale di tale ambiente, subito sotto i piani delle nicchie. L'impianto riceveva acqua da un acquedotto coevo, il quale si appoggiava alle murature del Ninfeo nella parte meridionale[5]. Le trasformazioni massenziane sembrano proprio andare verso una decisa caratte-

4 De Cristofaro A. 2014, p. 47.
5 Una descrizione più accurata della vasca e dell'impianto idrico annesso è in De Cristofaro A. 2014, pp. 47-48.

rizzazione della struttura in un ninfeo «canonico», con l'aggiunta di acqua all'interno della grotta artificiale. Tuttavia, la struttura non dovette avere lunga e assidua frequentazione, dato che dopo questi interventi non pare ce ne siano stati altri e il Ninfeo di Egeria fu almeno parzialmente dimenticato. Si può tuttavia supporre che durante l'età medievale il Ninfeo dovette conservare la sua funzione di fontana utilizzata come punto di ristoro dai viandanti[6].

La riscoperta della «Grotta di Egeria»

Il Ninfeo di Egeria ha conosciuto una nuova fase di vita a partire dal Cinquecento, quando diventa uno dei luoghi più frequentati della campagna romana, probabilmente anche a causa della sua forma e del suo stato di conservazione piuttosto buono. L'aumento della frequentazione del Ninfeo, unito all'interesse di antiquari e artisti, portano ben presto a identificare la grotta con il luogo in cui avvenivano gli incontri tra il mitico secondo re di Roma, Numa Pompilio, e la Ninfa Egeria (pp. 29ss).

La figura di Numa Pompilio era piuttosto complessa: considerato il fondatore della religione e di vasta parte della legislazione romana già dagli antichi, finì per essere osteggiato dai primi cristiani, che lo consideravano uno dei simboli del politeismo. Ad esempio, Agostino nel *De civitate Dei* scrive che Numa era stato mosso da forze demoniache anziché ispirato dal vero dio[7]. Dall'altro lato vi era Egeria, una ninfa, per alcuni una delle Camene. I loro incontri avvenivano di notte, in una grotta che poi lo stesso Numa avrebbe consacrato alle Camene. Durante tali incontri, Egeria avrebbe consigliato il re sulle riforme da attuare. Poco altro si sa sulla ninfa nelle fonti antiche, se non ciò che riporta il lessicografo Festo nel II secolo d.C., il quale afferma che ad Egeria erano offerti sacrifici dalle donne gravide perché si credeva aiutasse il parto[8]. Egeria rientrava quindi in

6 Dubbini R. 2018, p. 70.
7 Aug. *civ.* 3,9.
8 Fest. p. 67.25-26 Lindsay.

quella categoria di *dei certi* o *dei minuti*, divinità che presiedevano particolari momenti della vita umana che risultavano piuttosto delicati[9]. La connessione di Egeria con il parto deriva dalla volontà di collegare il nome della ninfa al verbo *egerere*, che significa «estrarre». Tali caratteristiche avrebbero poi reso la ninfa famosa nel Cinquecento, come dimostra l'episodio legato ai festeggiamenti per le nozze tra Francesco de' Medici, figlio del duca di Firenze Cosimo I, e Giovanna d'Austria, figlia dell'imperatore Ferdinando I. Tali nozze avvennero nel 1565 presso la chiesa di Santa Maria del Fiore a Firenze e culminarono con una *mascherata*, ovvero una processione composta da carri allegorici e numerosi figuranti che erano travestiti da una divinità antica. Baccio Baldini fornisce i dettagli della processione nel suo *Discorso sopra la mascherata della genealogia degl'Iddei de' gentili*. Nell'elenco delle divinità che si succedevano, vi era anche Egeria, «la quale invocavan le donne antiche quando eran gravide, percioché con l'aiuto suo credevon partorir più agevolmente»[10]. Baldini ricorda poi un passo delle *Metamorfosi* di Ovidio, in cui l'autore riporta che la dea Diana, commossa dal dolore della ninfa per la morte di Numa, aveva deciso di trasformarla in una fresca sorgente[11].

L'esempio riportato mette in luce quanto l'interesse per il mondo classico fosse forte tra gli intellettuali del Cinquecento. Tale clima culturale spinse i letterati a ricercare, tra le rovine di Roma e della sua campagna, le vestigia degli antichi. L'area nella quale passavano le vie Appia e Latina conservava numerose costruzioni ancora in buone condizioni e divenne quindi il luogo ideale soprattutto per gli architetti. Essi, infatti, potevano facilmente trovare ispirazione osservando le soluzioni adottate dagli antichi, riproponendole ai loro committenti[12]. In effetti, le prime testimonianze di rinnovato interesse nei confronti del Ninfeo proviene da alcuni schizzi

9 Lentano M. 2019, pp. 27-29.
10 Baldini B. 1565, p. 63.
11 Baldini B. 1565, p. 116. Si veda anche Ov. *Met.* XV, 547-551.
12 Si veda Parte II, cap. 2 di questo libro.

disegnati da Antonio di Sangallo il Giovane, il quale ad inizio secolo era a Roma per collaborare con il Bramante all'erezione della nuova basilica di San Pietro. L'artista ebbe modo di disegnare vari monumenti «in la uignia di Meser Japietro Caferello fuora di porta latina», come annotato dal Sangallo stesso (tav. I, fig. A), il quale però non cita in alcun modo il Ninfeo, pur disegnandone la pianta[13]. Il Sangallo, inoltre, non aveva rilevato la presenza della statua e delle mensole che la sostenevano, sebbene avesse avuto modo di analizzare parzialmente l'acquedotto che alimentava la fontana all'interno del Ninfeo. La statua è invece presente nei disegni successivi: se si esclude la ricostruzione di Francisco de Hollanda, talmente fantasiosa che difficilmente si ritrovano elementi che possano essere riferiti al Ninfeo di Egeria alla Caffarella (tav. I, fig. B), si possono analizzare i disegni generalmente attribuiti a Sallustio Peruzzi, i quali probabilmente derivavano da un disegno originale di Baldassarre Peruzzi, suo padre (tav. II, figg. A-B). In entrambi i disegni la statua di fiume e le mensole sono presenti, così come vengono raffigurate due canalette idriche che costeggiano i lati lunghi dell'ambiente I del Ninfeo, che nel disegno A[14] vanno a chiudersi sul lato settentrionale, costituendo un unico canale. Interessante notare che nei due disegni, seppur molto simili, hanno alcuni punti di divergenza. Ad esempio, sul fronte settentrionale, il disegno A raffigura un'entrata caratterizzata dalla presenza di due colonne, mentre il disegno B[15] mostra una muratura continua. Inoltre, il disegno A raffigura due coppie di colonne in asse con i muri lunghi dell'ambiente I[16]. Le differenze tra i due disegni potrebbero derivare da un unico prototipo, poi modificato nella bottega di Sallustio Peruzzi. Per questo motivo pare molto probabile che il disegno originale fosse stato fatto da Baldassarre Peruzzi, il quale aveva ritratto numerosi monumenti della Caf-

13 De Cristofaro A. 2013, pp. 92-94; Dubbini R. 2018, p. 106. Per il disegno, si veda Bartoli A. 1917, Tav. CCXXXIII, fig. 403.
14 Bartoli A. 1919, Tav. CCCLXXX-VIII, fig. 680.
15 Bartoli A. 1917, Tav. CCCLXXV, fig. 655.
16 Per una disamina accurata dei due disegni, si rimanda a De Cristofaro A. 2013, 95-98.

farella e della campagna romana. È molto probabile che i disegni nella bottega del Peruzzi rappresentino degli studi progettuali relativi alla trasformazione del ninfeo, effettivamente avvenuta nel corso del Cinquecento. Infatti, gli scavi di inizio millennio hanno rinvenuto tracce di un sistema di canalette analogo a quello presente nei disegni, sia lungo le pareti dell'ambiente I sia sulla fronte settentrionale dell'ambiente II. Il sistema doveva prevedere anche la realizzazione della fontana nella nicchia di fondo, dove venne collocata la statua di fiume ancora oggi visibile. Al di sotto della stessa doveva trovarsi un sarcofago che fungeva da vasca, come si evince dal disegno A di Peruzzi[17]. Le grotte-ninfeo erano in effetti piuttosto comuni all'epoca, spesso presenti nei giardini delle ville suburbane rinascimentali[18]. Pare dunque probabile che i Caffarelli avessero deciso di trasformare lo *specus* di Erode, che si prestava bene a diventare un vero e proprio ninfeo. Anzi, diversamente dagli ambienti progettati in quel periodo, il Ninfeo di Egeria aveva delle caratteristiche peculiari: esso era un monumento antico e inoltre non era inglobato in una struttura residenziale, ma conservava un aspetto in qualche modo «selvaggio», che doveva affascinare gli studiosi antichi. Non deve quindi destare meraviglia che il disegno A riporti una didascalia che cita la «Fons egeria», segno che all'epoca il nome doveva ormai essere divenuto convenzionale, come dimostrato anche dalla carta di Eufrosino della Volpaia (capitolo 1, fig. 5), pubblicata nel 1547[19]. Sarà proprio nel Ninfeo che i Caffarelli allestiranno un grosso elemento architettonico marmoreo come tavola per i pasti, probabilmente in occasione del trionfo romano di Carlo V nel 1536[20]. Alla luce dei dati qui collezionati, anche il disegno di Francisco de Hollanda assume dei connotati più realistici: in esso, infatti, non solo è presente il canale idrico che va a chiudersi lungo la faccia settentrionale del comples-

17 De Cristofaro A. 2013, pp. 98-99.
18 Si veda sull'argomento Cazzato V., Fagiolo M., Giusti M.V. 2001.
19 Frutaz A.P. 1962, Vol. I, pp. 162-163; *Id.* Vol. II, tav. 178.
20 Sulla discussione relativa al trionfo di Carlo V e al suo rapporto coi Caffarelli, si rimanda ae Cristofaro A. 2013, pp. 110-115.

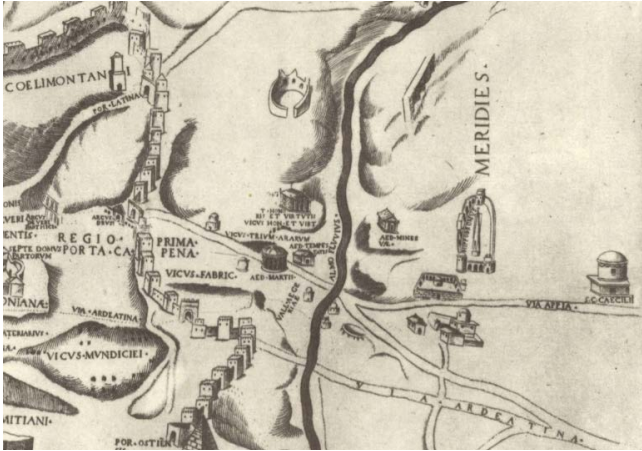



Fig. 2/ Pirro Ligorio 1553 (part.), da Frutaz A.P. 1962, Vol. II, tav. 25.
Fig. 3/ Onofrio Panvinio 1565, «Pianta di Roma Antica» (part.), da Frutaz A.P. 1962, Vol. II, tav. 35.

so, come nel disegno A di Peruzzi, ma vi è rappresentata anche la grossa tavola che dovette essere utilizzata per il pranzo di Carlo V. Sarà proprio dal trionfo in poi che l'identificazione del Ninfeo con il luogo di incontri tra Egeria e Numa Pompilio non sarà più messa in discussione per secoli, tanto che la Valle dell'Almone sarà riconosciuta come Valle Egeria nelle piante di fine secolo, come quella di Pirro Ligorio del 1553 (fig. 2) o quella di Onofrio Panvinio del 1565 (fig. 3). L'identificazione del Ninfeo come grotta di Egeria fu rafforzata anche da un'epigrafe

che si trovava nel pavimento dell'edificio, quasi sicuramente moderna, che ricordava che in quel luogo la ninfa si era trasformata in fonte per una delusione d'amore. Ne fu testimone Flaminio Vacca, il quale scriveva:«Poco lontano dal detto luogo si scende ad un Casaletto, del quale ne sono Padroni li Caffarelli, che con questo nome è chiamato il luogo; Vi è una fontana sotto una gran Volta antica, che al presente si gode, e li Romani vi vanno l'Estate a ricrearli. Nel pavimento di essa fonte si legge in un'Epitaffio esser quella la fonte d'Egeria, dedicata alle Ninfe. Favoleggiando li Poeti dicono, ch'Egeria fosse Ninfa di Diana, ed essendo innamorata d'un suo fratello molto lungi da lei, volendogli scrivere che tornasse, prese lo stile, e scrivendo pianse sì dirottamente, che Diana mossa a compassione la convertì in viva fonte; e questa dice l'Epitaffio esser la medesima fonte, in cui fù convertita»[21]. Il passo delle *Metamorfosi* di Ovidio è chiaramente ispiratore di questo testo, segno evidente di un'opera erudita di contraffazione. Tra l'altro, lo stesso Pirro Ligorio più volte nei suoi testi cita la Valle Egeria. Ad esempio, nel *Libro delle Antichità* sotto la voce «Valle Aegeria», dopo la descrizione che ne avevano fatto gli scrittori romani antichi, Ligorio aggiunge:«È questo luogo in una Ripa posta nella Valle dove irriga l'Almone Fiume, e di sopra al Fonte fu il Tempio di Minerva e del Fonte e Tempio se ne vede a dì nostri alcuni vestigi fatti di superba fabrica. E s'appella hodiernamente il Casale di Cafarelli»[22].

L'ultima immagine databile intorno al 1568-1570 è un disegno dell'Anonimo Portoghese conservato nella collezione di Cassiano Dal Pozzo alla Royal Library del Castello di Windsor (tav. II, fig. C)[23]. Tale disegno riproduce piuttosto fedelmente la pianta dell'edificio, includendo anche le modifiche apportate dai Caffarelli, come il canale idrico e, nel prospetto, la statua posta sul fondo. Tuttavia, la dida-

21 Vacca F. 1704, p.15, n. 83.
22 Ligorio P., *Delle Antichità*, lib. XX, s.v. «Valle Aegeria».
23 Campbell I. 2004, p. 344, n. 112.

scalia in alto a sinistra descrive la struttura come «*fontana de Caffarelli*», elemento che non è da solo sufficiente a porre dubbi sul fatto che ormai l'associazione con la fonte di Egeria fosse consolidata.
Ciò che appare piuttosto evidente è invece il disinteresse dei Caffarelli nell'utilizzare la grotta, che divenne ben presto luogo di raduno per il popolo minuto, intenzionato a trascorrere al fresco le calde giornate estive, come ben testimoniato dal già citato poemetto di Giovanni Briccio, *Lo spasso della Caffarella* (p. 26). Il luogo era divenuto così popolare che nella parte orientale dell'ambiente II venne installata un'osteria[24]. Varie sono le testimonianze di queste modifiche, soprattutto nel corso del Seicento. I pittori e disegnatori olandesi furono particolarmente attratti dal paesaggio italiano, molti di loro in particolare furono incuriositi dalla vitalità e dalla gioiosità dei Romani, rappresentando spesso i momenti di festa presso la Grotta di Egeria. Interessante infatti è che nel corso del Seicento l'interesse degli intellettuali italiani al Ninfeo sembra scemare, a differenza di quello che avviene tra gli olandesi. Bartholomeus Breenbergh è considerato insieme a Cornelis van Poelenburgh l'iniziatore di una corrente artistica di pittori paesaggisti olandesi che si dedicavano a ritrarre paesaggi italici[25]. Breenbergh fu autore di diversi disegni relativi al Ninfeo, nei quali si nota una maggiore attenzione alla tavola poco fuori la grotta anziché alla struttura vera e propria, non riconoscibile dai dettagli lasciati dall'artista, interessato a mostrare il contrasto tra la luce esterna e l'oscurità della grotta (tav. III, fig. A; tav. IV, fig. B; tav. V, fig. A)[26]. Sparisce quindi il canale; la tavola viene spostata lateralmente e viene lasciato spazio alla luce, vera protagonista della scena. Dietro la tavola, però, si nota un rifacimento moderno: si tratta probabilmente dell'osteria che era stata costruita tra Cinquecento e Seicento. Una conferma proviene

24 De Cristofaro A. 2014, p. 37.
25 Roethlisberger M. 1981, p. 1.
26 Roethlisberger M. 1981, pp. 76-77, n. 193.

da un disegno in passato attribuito a Bartholomeus Breenbergh, ma che probabilmente fu effettuato da Cornelis van Poelenburgh, il quale fu autore di varie opere relative alla Grotta di Egeria. Il disegno in questione (tav. IV, fig. A) rappresenta la grotta in maniera più «canonica», dall'esterno verso l'interno, inquadrando il lato orientale, lungo il quale non solo si vede la tavola al centro dell'ambiente I, ma sono evidenti anche le modifiche all'ambiente II, lì dove doveva sorgere l'osteria. Negli altri disegni attribuiti all'autore (tav. VII, fig. A; tav. VIII, fig. A), invece, l'attenzione è maggiormente rivolta alla grotta. Entrambi gli artisti evitano di rappresentare scene di festa: sono presenti delle figure umane, ma sono relativamente poche. La scena fornisce un'idea di tranquillità e serenità. Ad esempio, il disegno di van Poelenburgh inciso da Jean Morin mostra due uomini intenti a discutere al tavolo, mentre una donna si allontana, presumibilmente dopo aver lavato i panni nel sarcofago posto come vasca sotto la statua del fiume, azione che sta compiendo una seconda donna (tav. VIII, fig. A). Il registro cambia totalmente con la raffigurazione di Jan van Ossenbeeck, che intorno alla metà del secolo dipinge una folla festante che riempie interamente sia l'interno sia l'esterno del Ninfeo, arrivando a occupare in parte anche il colle artificiale. Uomini e donne si dilettano, bevono, danzano sul tavolo. Dall'osteria, sullo sfondo, risalgono i fumi del cibo che presto delizierà i convenuti (tav. VI, fig. A). Il disegno di van Ossenbeeck pare restare un caso isolato, dato che gli artisti a lui coevi o di poco successivi riprenderanno lo schema figurativo di van Poelenburgh, prediligendo la rappresentazione della grotta senza scene festive, con pochi personaggi, intenti a discutere davanti ad un fiasco di vino, come nel caso del disegno di Claude Lorrain (tav. VIII, fig. B), o a gozzovigliare davanti all'osteria, sdraiati per terra, come mostra Herman

van Swanevelt (tav. VI, fig. B), o semplicemente a riposare, come nel disegno di Jan Asselyn inciso da Gabriel Perelle (tav. VII, fig. B). Quest'ultima opera è interessante non per il disegno in sé, ma per la didascalia che lo accompagna, che testimonierebbe che il tavolo fu posto nella grotta a causa del trionfo di Carlo V, di cui è stata data notizia poc'anzi (p. 104). La presenza umana sparisce del tutto in un altro disegno di Jan Asselyn (tav. VI, fig. C) che sembra riprendere un'immagine di Jan Both (tav. V, fig. B), mentre nell'acquaforte di Israël Silvestre diventa quasi un tutt'uno con la grotta, rendendo difficile riconoscere i contorni delle figure all'interno della stessa, a differenza di coloro che vi si allontanano, a piedi o in carrozza (tav. VIII, fig. C).

Verso una nuova consapevolezza

Nel corso del Settecento, l'interesse per i monumenti antichi continua ad essere elevato, soprattutto grazie alle scoperte dell'archeologia romana nella prima metà del secolo. Emerge in particolare la figura di Giovanni Battista Piranesi, il quale da un lato rileva con precisione le rovine, dall'altro proietta tali rovine in una dimensione artistica, partendo dalle fonti latine e proponendo anche l'analisi del contesto, stabilendo così uno dei principi dell'archeologia moderna. Il monumento antico non è quindi visto come un corpo inerte, ma anzi è vivificato tramite l'arte. Ciò, ovviamente, comporta il rischio che l'immaginazione sovrasti la realtà e che spesso si finisca per andare oltre l'apparenza. Anche nelle rappresentazioni del Ninfeo di Egeria sono a volte evidenti i segni dell'immaginazione degli artisti, come nel disegno di Jean-Jacques François Le Barbier (tav. XII, fig. B), il quale non solo riempie le nicchie dell'ambiente I con immagini femminili, ma suppone anche la presenza di una grossa vasca al centro di questo ambiente, accessibile tramite dei gradini.

Il disegno diviene quindi uno strumento utile a preservare la memoria dei monumenti, ma anche a migliorarne la conoscenza attraverso delle ricostruzioni fantasiose. L'osservazione diretta del monumento resta comunque un elemento fondamentale per gli studiosi: non è un caso che proprio in questo periodo si afferma la moda del *Grand Tour*, che permetteva di studiare da vicino le antichità romane. Questo fenomeno comporta certamente una crescita dell'interesse scientifico verso i monumenti antichi, ma allo stesso tempo permette di allargare lo sguardo a realtà prima sconosciute, come i monumenti della Magna Grecia e della Sicilia. Le rovine di Roma perdono quindi l'esclusività nelle rappresentazioni, sebbene rimangano centrali negli studi. In effetti, il Settecento vede un proliferare di immagini di monumenti antichi, tra le quali il Ninfeo rimane uno dei soggetti preferiti.

Tuttavia, sembra esserci un buco temporale nella rappresentazione del Ninfeo, dato che non si trovano immagini di fine XVII e di inizio XVIII secolo, forse solo per fatalità, dato che dagli anni '40 del Settecento la produzione torna ad essere piuttosto copiosa. L'elemento più evidente è che la struttura del Ninfeo resta pressoché la stessa, con la tavola ancora al suo posto. Tuttavia, nelle immagini di metà secolo, come quelle di Joseph-Marie Vien, Claude Joseph Vernet e Charles Joseph Natoire (tav. IX, fig. C; tav. X, figg. A-B), pare che l'osteria abbia ormai chiuso i battenti, dato che la struttura che la ospitava sul lato orientale pare abbandonata. È presente anche un elemento nuovo: all'interno dell'ambiente I, all'angolo tra la nicchia di fondo e il lato lungo orientale, si intravede una vasca, utilizzata come lavatoio dalle donne del posto. Questo lavatoio sarà spesso ritratto dagli artisti successivi, come evidente nelle opere, tra gli altri, di Giovan Battista Piranesi (tav. X, fig. C; tav. XI, fig. A), Carl Ludwig Hackert (tav. XIII, fig. A), o Peter

Fig. 4/ Manifattura imperiale russa fine XVIII secolo. Dipinto su porcellana. Sul retro si legge «Fontaine de la Nimphe Egeria» (© New York, Metropolitan Museum of Art inv. 1996.518.4).

Birmann (tav. XIV, fig. A). Un fenomeno curioso, ma del tutto verosimile, è ritratto da una serie di autori, i quali ritraggono il ninfeo completamente allagato, fenomeno che sarà presente anche in opere create nel corso dell'Ottocento. Tra le immagini più rappresentative, si ricorda qui quella di Daniël Dupré, che raffigura l'artista, forse se stesso, nell'atto di disegnare mentre è seduto, da solo, su un lacerto affiorante all'interno del Ninfeo allagato (tav. XVIII, fig. B). È in effetti possibile che la risalita delle acque di falda, legata alla non curanza e alle spoliazioni che colpirono il monumento. Oggetto delle spoliazioni sarà anche la grossa tavola in marmo, testimoniata per l'ultima volta da Charles-Louis Clerisseau (tav. XI, fig. B) intorno al 1760 ca. Lo stesso artista, tra l'altro, avrebbe dipinto di nuovo il Ninfeo qualche anno dopo, nel 1769, questa volta senza la tavola e con una serie di donne intente a lavare i panni nel lavatoio e nella piccola vasca che si era creata al centro dell'ambiente I (tav. XI, fig. C).

Il fenomeno di spoliazione è ben testimoniato dal poeta inglese Alexander Pope, il quale fa costruire una grotta nel suo giardino di Twickenham. John Serle, il giardiniere del poeta, ci ha lasciato notizia dei materiali presenti nella grotta, tra i quali è presente «*a fine piece of marble from the Grotto of Egeria near Rome, from the Reverend Mr. Spence*»[27]. In effetti, è proprio nel corso del XVIII che il Ninfeo

27 Serle J. 1745, p. 7 n. IV. Non si hanno finora notizie ulteriori sulle modalità di acquisizione di questo pezzo di marmo.

Fig. 5/ Modellino in sughero del Ninfeo di Egeria, fatto da Carl May tra il 1792 e il 1814, da Helmberger W., Kockel V. 1993, Kat. 38.

diventa così famoso da essere ritratto su supporti meno convenzionali, come ad esempio un piatto di porcellana, regalo della famiglia reale dei Romanoff al Metropolitan Museum di New York (fig. 4). Inoltre, il ninfeo viene spesso riprodotto in modellini di sughero, piuttosto in voga nei Paesi dell'Europa settentrionale (fig. 5)[28]. Questi modellini erano dei veri e propri souvenir, utilizzati come centrotavola, acquistati dai viaggiatori di passaggio a Roma[29]. Tra i souvenir più diffusi, vi erano anche le stampe raccolte in album. Proprio nel corso dell'Ottocento, infatti, tali album proliferano, fornendo immagini piuttosto stereotipate del monumento, ma comunque utili per definirne le modifiche. Infatti, tranne qualche eccezione dovuta probabilmente a modelli precedenti, come va supposto per i disegni di Matthew Dubourg, Pietro Giarré (tav. XXX, figg. B-C) e Alessandro Moschetti (tav. XXXIII, fig. A), il lavatoio scompare dalle raffigurazioni. Ciò è dovuto ai lavori di Carlo Fea, il quale per primo effettuò un'indagine scientifica sulle strutture del Ninfeo. Giovanni Battista Cipriani fornisce l'anno preciso: «Nel 1819 fu tutto ripulito, ed ancora tolta una posticcia fontana che serviva da lavatojo alle vignarole di quelle parti»[30]. In effetti, tra i personaggi che vengono raffigurati nei dintorni del Ninfeo per movimentare la scena, spariscono le lavandaie, presenti spesso nei disegni del Settecento, per fare posto a semplici visitatori occasionali o a donne che vanno alla fontana per riempire le brocche d'acqua. Si può supporre che il luogo venga solo sporadicamente frequentato da visitatori interessati ai monumenti antichi per amore verso il passato o per studio. Infatti, nella maggior parte dei casi, intorno al monumento vengono rappresentati gruppi di due o tre persone, nei quali vi è sovente uno che indica il Ninfeo, probabilmente nell'atto di spiegare o di mostrare il monumento. Inoltre, il pantano, frequentemente riprodotto in precedenza, è

28 Helmberger W., Kockel V. 1993, pp. 283-285; Gillespie R. 2017, p. 122.
29 Zanker P. 2009, p. 264.
30 Cipriani G.B. 1838, p. 139.

sostituito da un nuovo pavimento, che non compare nelle rappresentazioni prima della metà del secolo. È utile confrontare due incisioni disegnate da Silvestro Bossi e incise da Achille Parboni: nella prima, datata al 1835, il Ninfeo è raffigurato in uno stato di abbandono parziale, con la vegetazione rigogliosa che quasi lo copre e i lacerti che affiorano dal pantano (tav. XXIX, fig. A). Nella seconda, invece, datata intorno al 1852, la vegetazione risulta tagliata e fa bella mostra di sé un pavimento (tav. XXIX, fig. C).
Nell'Ottocento, inoltre, si fondano le premesse per un approccio più scientifico ai monumenti antichi, grazie soprattutto ai lavori di Carlo Fea, Antonio Nibby e Luigi Canina. Si ritiene ora importante la rilevazione scientifica del monumento, come dimostrano il disegno di Tommaso Piroli già nel 1810 (tav. XXII ,fig. A), quello di Giovanni Battista Cipriani (tav. XXVIII ,fig. B), o quello di Luigi Canina del 1851 (tav. XXXII, fig. C), il quale non si limita a effettuare il rilievo, ma propone anche ipotesi ricostruttive. Il Canina però non propone tali ipotesi come gli artisti del Settecento, ma in maniera più scientifica, accompagnando ad esse una veduta dello stato del Ninfeo al momento del rilievo. In quest'ottica, si possono riprendere le parole di Antonio Nibby, che si lamentava del fatto che gli eruditi studiavano i monumenti antichi basandosi solo sulla lettura dei classici senza interessarsi dei monumenti rilevandone le piante e le caratteristiche architettoniche. Il Nibby però criticava anche gli architetti, che invece non guardavano le fonti letterarie[31]. L'influsso del Piranesi ha ormai assunto connotati più scientifici, permettendo alla scienza archeologica di strutturarsi. Il Ninfeo diviene quindi un importante monumento sul quale effettuare queste analisi, come faranno anche gli architetti francesi, come Félix Duban (tav. XXV), Henri Labrouste (tav. XXVI) o Jean-Baptiste Cicéron Lesueur (tavv. XXXVII-XXXVIII). Il Nibby, inoltre, ri-

31 Nibby A. 1830.

tiene essenziale la collocazione del monumento nel suo contesto[32]. Già nel Settecento, e poi ancor di più nell'Ottocento, questo "contesto" diviene una parte importante delle raffigurazioni artistiche: la campagna romana è il soggetto principale, caratterizzata dalla tranquilla vita bucolica, come mostrato da alcuni artisti tedeschi, come Franz Ludwig Catel (tav. XXVIII, fig. C), Rudolf Müller (tav. XXXII, fig. B), Carl Ross (tav. XXXIV, fig. B), o Georg Köbel (tav. XXXIV, fig. C).

La strada verso un approccio più scientifico è ormai tracciata, modificando la consapevolezza del bene archeologico. Tuttavia, le beghe burocratiche che hanno investito la Valle della Caffarella, di cui si è discusso nel capitolo I, non consentirono lavori sistematici di manutenzione e rivalutazione del manufatto nel corso del XX secolo. Solo all'inizio del XXI secolo sono stati finalmente effettuati i lavori di restauro e nuovi scavi, diretti da Rita Paris e Antonio Mucci, che hanno permesso di chiarire alcune fasi di vita del Ninfeo e a comprenderne meglio la storia.

32 Sulla concezione di Nibby riguardo gli studi topografici, si veda Barbanera M. 2011, pp. 200-202.

5
Il processo di conoscenza ai tempi del digitale

A partire dal 1971 il gruppo Superstudio fa seguito alle sue visioni utopiche di architettura e urbanistica introducendo, attraverso cortometraggi e fotomontaggi, il concetto di "supersuperficie". Si immagina l'esistenza di una superficie, estesa in maniera indefinita sull'intero pianeta, che sostituisca i volumi degli edifici, di cui non vi è più traccia, e accolga tutte le funzioni a cui essi avrebbero dovuto assolvere. La superficie è attraversata da una rete, un network globale e modulare di condotti di energia, capace di trasmettere dati, informazioni, ricordi, ma anche illuminazione, riscaldamento e tutto ciò di cui l'uomo possa aver bisogno (fig.1)[1].
Se si pensa allo sviluppo della nostra società, alla rete internet e alla dematerializzazione dei beni, il parallelismo sembra evidente, quasi profetico.
In questi termini, quella a cui si rimanda ormai con la locuzione di "società dell'informazione" alimenta se stessa mettendo in condivisione una quantità sem-

1 Il cortometraggio sulla supersuperficie fu realizzato in occasione della mostra "Italy: the New Domestic Landscape" (Ambasz E. 1972), inaugurata nel 1972 al Museum of Modern Art di New York. La mostra presentò i lavori di artisti, architetti e designer riuniti sotto il cappello del "radical design".

Fig. 1/ Superstudio 1971. «Vita (Supersuperficie). Sunset». Collezione «Gli Atti Fondamentali: vita, educazione, cerimonia, amore, morte». (© Georges Meguerditchian - Centre Pompidou, MNAM-CCI /Dist. RMN-GP, inv. AM 2000-2-113).

pre crescente di dati e informazioni. Proprio questi elementi hanno sostituito il prodotto inteso come bene materiale e, di conseguenza, l'intera logica di produzione e commercializzazione si è spostata dal mondo reale a quello digitale.

Il tema della corretta gestione di tale risorsa è oggi

ampiamente discusso, in maniera trasversale, in gran parte dei settori disciplinari, da quelli inerenti alla gestione del patrimonio culturale all'ambito, più pertinente in senso stretto, dell'*Information and Comunication Technology* (ICT)[2].

La sovrabbondanza di dati e informazioni, infatti, rende spesso complicata la distinzione tra ciò che è significativo e tutto ciò che non lo è (il cosiddetto "rumore di fondo"). La tematica è ormai tanto pervasiva da generare filoni di ricerca consistenti nell'ambito del *data-mining*, dell'estrazione di dati utili da sistemi di gestione articolati e complessi[3].

In riferimento al patrimonio culturale e, in particolare, a quello architettonico e archeologico, il trasferimento di informazioni avviene attraverso prodotti digitali dalla natura fortemente eterogenea: testi, disegni, fotografie, ricostruzioni tridimensionali, video etc. La capacità di riconoscere tra questa massa digitale indistinta nuovi nodi e nuove reti concettuali, contestualmente all'individuazione di modalità di interrogazione semanticamente strutturate, è strategica per un assorbimento fattuale della rivoluzione dell'informazione nel settore delle *digital humanities*.

Le strategie di condivisione

Nell'ambito dell'architettura archeologica, i recenti sviluppi tecnologici hanno consentito la diffusione di banche dati online e stand-alone, le quali si configurano come collettori di dati 1D[4], 2D, 3D, etc. capaci di svincolare la visualizzazione di contenuti dall'utilizzo di software specifici e, parzialmente, dalle capacità di calcolo del dispositivo. La strutturazione delle informazioni in un sistema ordinato e condivisibile è indispensabile alla fruizione dei contenuti. In ambiente digitale, sono molte le piattaforme in via di sviluppo capaci di includere al loro interno informazioni eterogenee per consentire una loro

2 In riferimento allo sviluppo di sistemi informativi legati ai beni culturali, si veda De Luca L. 2011; Bentkowska-Kafel G.H. 2012; Lorenzini M. 2016; Soler F., Melero F., Luzón M.V. 2017.

3 Questa metodologia di indagine si applica tanto a *dataset* già acquisiti individuando specifici *pattern* presenti quanto alla creazione di strutture semantiche pensate per accogliere e catalogare dati acquisiti in maniera continuativa. Nell'ambito del patrimonio culturale digitale, strumenti di *machine learning* e di *text mining* diventano sempre più diffusi per automatizzare o semi-automatizzare processi altrimenti estremamente dispendiosi.

4 In questa sede si intenderà per dato 1D, ossia il dato unidimensionale, quello di tipo testuale alfanumerico, questo dato non è di tipo iconico ma possiede un valore documentale necessario a completare ed integrare l'apparato informativo dell'oggetto. Ad esso si connette l'*èkphrasis*, un certo tipo di descrizione testuale dotata di una forza espressiva tale da evocare nel lettore un modello mentale chiaro dei caratteri figurativi dell'oggetto, una trasposizione dal visuale al verbale. Si veda Ippolito A., Attenni M. 2016; Centofanti M. 2018.

condivisione; nel settore prettamente archeologico, si pensi alle piattaforme collaborative di impronta GIS e webGIS[5] e all'intera panoramica di banche dati connesse al mondo dell'arte e alla sua digitalizzazione (Il progetto "Europeana"[6] è forse quello più conosciuto in tal senso).

L'inserimento nelle banche dati esistenti di elementi complessi come modelli 3D, immagini ad altissima risoluzione, panorami esplorabili, etc. ha seguito la stessa tendenza e oggi è possibile accedere a una serie di contenuti un tempo relegati a una fetta di utenza ad alto grado di specializzazione. Dal 2012 a oggi, la piattaforma "Sketchfab"[7] ha maturato una community di più di dieci milioni di utenti; su questa scia, sono stati lanciati progetti significativi per favorire la catalogazione e la fruizione dei contenuti più disparati; la piattaforma "*Visual Media Service*"[8], ad esempio, consente la visualizzazione multirisoluzione di modelli 3D, immagini gigapixels e immagini RTI (*Reflectance Transformation Imaging*). Un impulso importante in questa direzione nasce dalla sfera del *gaming* e dalla velocissima evoluzione di tecnologie di produzione e condivisione di contenuti tridimensionali attraverso il web. Nell'ambito del *game design* e della computer grafica, si assiste a una evoluzione delle modalità di costruzione e di visualizzazione di scenari digitali 3D attraverso tecniche di elaborazione sempre più sofisticate (fig. 2). Questi significativi sviluppi hanno favorito la diffusione di strumenti di indicizzazione e archiviazione di modelli 3D finalizzati alla creazione di librerie virtuali tematiche. Nel campo di ricerca dell'architettura e, più in generale, in quello dei beni culturali, lo scenario presentato definisce una nuova opportunità: gli strumenti della ricerca si ampliano grazie alla possibilità di accedere alla copia digitale di un numero sempre crescente di oggetti. Dalla scala del centimetro fino a quella ter-

5 Un esempio di riferimento è il SITAR (Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma), che consente la fruizione di una banca dati tramite WebGIS e Web-DB relativa alle indagini archeologiche condotte sul territorio comunale ed ai beni rinvenuti. Il progetto è orientato verso i principi di trasparenza, interoperabilità e riutilizzabilità dei dati immessi in rete. Il SITAR ha il principale obiettivo di fornire un contesto storico-topografico più ampio per i beni archeologici costruendo un sistema gestionale di supporto alla ricerca scientifica (Serlorenzi M. *et al.* 2012).

6 Piattaforma di visualizzazione online di contenuti testuali e grafici inerenti prevalentemente il settore dell'arte (https://www.europeana.eu/portal/en).

7 Piattaforma di visualizzazione di modelli tridimensionali filtrati per categorie di riferimento. I modelli sono resi accessibili grazie all'utilizzo dello standard Web GL per la loro configurazione e la loro visualizzazione avviene mediante l'intero caricamento del modello sul dispositivo dell'utente (https://sketchfab.com/).

8 La piattaforma nasce come parte del FP7 EU-INFRA Ariadne project, sviluppa la possibilità di pubblicare via web contenuti specifici inerenti il patrimonio culturale e consente il caricamento progressivo dei dati. Questo sistema è connesso ad una modalità multirisoluzione di visualizzazione (http://visual.ariadne-infrastructure.eu/browse).

Fig. 2/ Approcci alla modellazione: a sinistra, costruzione mediante superfici di suddivisione; al centro, costruzione mediante superfici mesh; a destra, fotogramma dell'oggetto reale.

ritoriale, tutto può divenire dato digitale. Le prospettive di sviluppo fin qui presentate sottolineano la necessità di sistemi di archiviazione definibili, in un certo senso, orizzontali: i dati riguardano un numero indefinito di settori di indagine e per ognuno è possibile individuare un numero altrettanto vasto di categorie ontologiche (rispetto all'ambito individuato, potrebbe essere funzionale distinguere, ad esempio, i modelli 3D di una collezione di un certo museo archeologico rispetto a quelli prodotti per l'analisi agli elementi finiti di un'architettura del Novecento). Il passaggio successivo avviene grazie a strumenti di integrazione e interoperabilità verticale: rispetto al singolo oggetto, diviene possibile raccogliere una quantità sempre maggiore di dati multidimensionali, l'oggetto può essere indagato esplorando un numero sempre più ampio di proprietà che lo caratterizzano. Ciò è particolarmente significativo in relazione ai settori legati allo studio della forma, delle dimensioni e della consistenza materiale dell'oggetto, intesi come elementi di in-

Fig. 3/ Piattaforma "Aïoli". Esempio di annotazione su nuvole di punti 3D ed immagini 2D. http://www.aioli.cloud/ l'applicativo implementa funzioni di annotazione interattiva 2D/3D, mappatura e segmentazione, integrazione di modelli relativi a stati temporali diversi (passato, presente, futuro dell'oggetto). Il progetto è sviluppato dal MAP (Models and simulations for Architecture and Cultural Heritage) in collaborazione con il CNRS.

dagine imprescindibili. Su questa linea, la piattaforma collaborativa "Aïoli"[9], ad esempio, consente di integrare dati 2D e 3D rispetto all'oggetto di studi e predispone degli strumenti di analisi e segmentazione multidimensionale (fig. 3). Diversi progetti europei ambiscono invece a predisporre dei canali di accesso e navigazione dell'intero apparato documentale e informativo sfruttando modelli 3D di ricostruzione di fasi storiche di edifici o di intere città sulla base di consultazione di archivi specifici[10].

I dati, le informazioni, i modelli

Il tema offre l'incipit per una riflessione su come l'opportunità di far convivere in un unico spazio virtuale molteplici proprietà dell'oggetto possa essere applicata alla conoscenza dell'architettura archeologica e del patrimonio costruito. Ogni spazio virtuale di ogni ambito di indagine viene abitato da dati, questi si compongono tra loro in forme sempre più complesse diventando informazioni e poi modelli.
Questi modelli vengono costruiti selezionando e

9 http://www.aioli.cloud/
10 Ne è un esempio il progetto "TimeMachine" (https://www.timemachine.eu/) che mira a sviluppare una risorsa interattiva Open-Access partendo dalla digitalizzazione di fonti archivistiche ed arrivando a produrre modelli 3D ricostruttivi delle principali fasi storiche di regioni urbane dell'Europa. Una prima applicazione è stata realizzata su Venezia utilizzando e digitalizzando tutto il materiale d'archivio reperito.

Fig. 4/ Schematizzazione delle fasi dei processi cognitivi. Da sinistra, il dato, la catalogazione, il pre-processamento, l'informazione, la conoscenza.

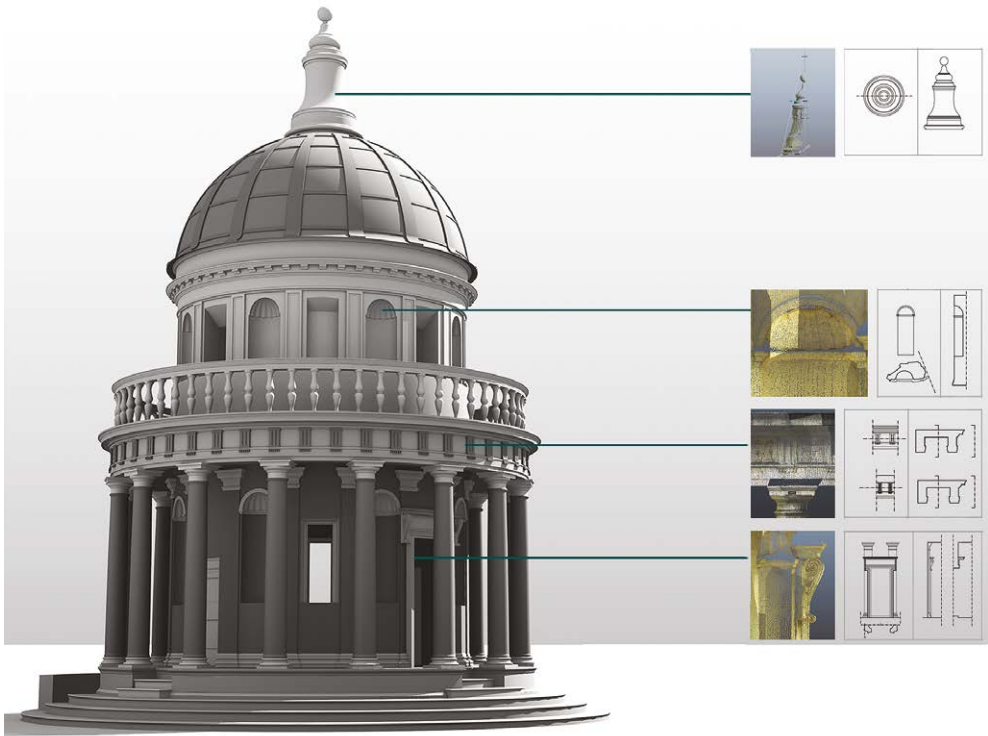
processando solo alcune delle qualità dell'oggetto. Dal modello statistico predittivo a quello diagnostico, strutturale e geometrico, ogni processo di conoscenza ha una propria autonomia metodologica e procedurale[11]. L'integrazione tra queste varie componenti può avvenire individuando uno spazio virtuale che si presti ad accogliere dati, informazioni e modelli tra loro diversi e che consenta di esplicitare il carattere proprio di ogni ambito di indagine (fig. 4). In termini generali, la distinzione tra dati, informazioni e conoscenza è trattata dalla *Information Science* per definire dei gradi di complessità e sviluppo che intervengono nei processi cognitivi. In ogni settore specifico tali livelli assumono nomi e significati abbastanza specifici; ciononostante, è possibile descrivere delle caratteristiche, per ogni livello individuato, trasversali a più campi di ricerca. I dati sono generalmente intesi come simboli rappresentativi di proprietà degli oggetti e degli eventi. Essi sono percepibili attraverso i sensi o misurabili attra-

11 Sul tema delle qualità geometriche dello spazio fisico e della loro rappresentazione, si veda Bianchini C. 2012, pp. 33-35.

verso sensori ma non hanno valore intrinseco poiché sono privi di un contesto di riferimento. Le informazioni derivano da un processo di trasformazione del dato atto ad accrescerne la propria utilità[12], a fornire loro un contesto logico e fisico a cui associarli. Il livello successivo di complessità è quello della conoscenza, essa deriva dall'organizzazione strutturata delle informazioni che avviene internamente al sistema cognitivo dell'individuo, in altri termini, questo passaggio deriva dal processo critico con cui il soggetto recepisce e assimila le informazioni. Questi livelli possono essere interpretati in due diverse direzioni, in senso crescente o decrescente in termini di complessità. Così, l'integrazione tra dati in riferimento al loro contesto genera informazioni, l'assimilazione di informazioni produce conoscenza; nel senso opposto, le rappresentazioni della conoscenza di un individuo sono informazioni, da queste è possibile estrarre dati semplici[13]. L'organizzazione dei processi conoscitivi è applicabile all'ambito della documentazione e della trasmissione del patrimonio costruito e assume un significato particolare in riferimento al tema dell'integrazione di dati eterogenei. Nello specifico, al dato è possibile assimilare tutto ciò che descrive le proprietà dell'opera architettonica senza connotazioni specifiche. L'insieme dei dati costituisce l'input, la materia prima su cui si basano le fasi successive. Le informazioni sono invece riferibili all'interpretazione rispetto al contesto, il dato viene elaborato e trasformato per assumere un significato. Fino a questo punto, l'analogia terminologica e concettuale rispetto alle definizioni generali sopra espresse è sostanziale. In riferimento al livello successivo di sviluppo, quello della conoscenza, è possibile leggere una specificità in riferimento al contesto trattato. In esso, la conoscenza trova la sua configurazione attraverso il modello. La conoscenza dell'oggetto è il modello che lo studioso produce

12 Ackoff R. 1989: «*Data are symbols that represent the properties of objects and events. Information consists of processed data, the processing directed at increasing its usefulness*». L'autore identifica una piramide conoscitiva a quattro fasi: dato, informazione, conoscenza, saggezza (piramide DIKW).

13 Per una più ampia trattazione riguardo le diverse interpretazioni terminologiche, si veda Zins C. 2007. L'articolo è un compendio di 130 definizioni di dato, informazione e conoscenza formulate da 45 studiosi della *Information Science* pubblicato a conclusione dello studio *Knowledge Map of Information Science* condotto dal 2003 al 2005.

Fig. 5/ Modello matematico del tempietto di San Pietro in Montorio. Genesi morfologica a partire dal rilievo laser scanner e interpretazione e selezione mediante modelli 2D degli elementi costruttivi.

di esso. La rappresentazione, intesa come sistema complesso di regole e codici, è il mezzo attraverso il quale tali modelli vengono prodotti. Si parla, in tal senso, di modelli bidimensionali e tridimensionali contenenti, in prevalenza, informazioni di natura metrica e morfologica. Tali modelli raccontano l'oggetto nella sua configurazione spaziale descrivendo ciò che è visibile o astraendone la sua forma. Questo tipo di astrazione di alcune delle proprietà dell'oggetto è uno strumento di comprensione potentissimo, sebbene poco ci comunichi riguardo ciò che non è immediatamente tangibile né visibile. Tuttavia, seppure siano parziali, i modelli generati in questo ambito, in particolar modo quelli tridimensionali, instaurano un forte rapporto di corrispondenza esplicita con l'oggetto reale. Tra le innumerevoli proprietà di ogni oggetto fisico[14], la sua morfologia, espressa

14 Vittorio Ugo propone un esempio: egli tenta di descrivere la forma di una lente biconvessa astraendone alcune sue caratteristiche (l'immagine circolare prodotta osservandola frontalmente, l'immagine ellittica prodotta da un centro di proiezione inclinato rispetto alla superficie, la caratteristica sferoidica o paraboloidica della superficie ecc.). Ben presto, l'Autore evidenzia la sostanziale impossibilità di rendere in maniera soddisfacente ciò che si vuole intendere per "forma della lente". (Ugo V. 1994, p. 26). Questo esempio pone il problema sull'essenziale incommensurabilità delle proprietà di un oggetto.

attraverso i modelli della rappresentazione, è tra quelle che meglio assicurano il controllo e la riconoscibilità.

Il valore di "iconicità"[15], insito nei modelli tridimensionali qui trattati, garantisce questa corrispondenza ed è fondante di uno specifico approccio metodologico volto alla conoscenza dell'opera. Questa premessa genera una considerazione: sebbene di per sé i modelli morfometrici[16] tridimensionali risultino rappresentativi solo di alcune delle proprietà, essi si configurano come potenziale fulcro per l'associazione di dati e informazioni inerenti all'oggetto nella sua complessità[17]. I modelli così intesi vivono in uno spazio virtuale anch'esso tridimensionale. La sua esplorazione, svincolata dai limiti gravitazionali e prospettici, consente di ampliare i livelli di lettura e di aprire le strade a connessioni logiche e spaziali inedite (fig. 5). Per rendere possibile questa esplorazione, occorre sin da subito inquadrare le caratteristiche specifiche dello spazio tridimensionale digitale a cui ci si riferisce. Esso è sintetizzabile come contenitore isotropo e omogeneo predisposto "a priori" per accogliere gli oggetti – i modelli – virtuali. In ambiente digitale, lo spazio ritrova e, in un certo senso, valida l'intera concezione kantiana di sostanza a sé, indispensabile alla rappresentazione dell'oggetto e indipendente rispetto a esso[18].

I modelli tridimensionali definiscono un rapporto di immediata corrispondenza con l'oggetto reale e, in aggiunta, consentono che questo rapporto venga implementato aggiungendo nuovi livelli di informazione integrativi rispetto a quelli morfologici[19]. A ciò si aggiunge la possibilità, offerta dallo spazio 3D virtuale, di fare esperienza dell'oggetto in maniera sempre reversibile.

In questo spazio[20], ogni operazione di selezione, rimozione o aggiunta può essere reiterata all'in-

15 Il concetto di icona viene introdotto ad inizio '900 da Charles S. Peirce (1906).

16 La morfometria è definita come «*Lo studio quantitativo delle forme del rilievo terrestre che si prefigge lo scopo di associare misure o indici numerici alle forme fisiche e ai fenomeni che si presentano sulla Terra, occupandosi non soltanto delle misurazioni di lunghezze, altitudini, aree, ecc. ma anche di ottenere, mediante opportune operazioni su tali dati, altri indici numerici*» (Dizionario delle Scienze Fisiche Treccani online s.v. "Morfometrìa"). In anatomia, la morfometria basata sui voxel (VBM) è una tecnica di *neuroimaging* utilizzata per estrarre le dimensioni e l'estensione spaziale di aree del cervello. In maniera comparabile, nell'ambito della scienza della rappresentazione, il termine viene utilizzato per identificare l'insieme delle proprietà geometriche e formali in riferimento alla loro natura quantitativa e commensurabile.

17 Sull'utilizzo del modello come matrice informativa si veda Brusaporci S. 2013, p.22. Maurizio Unali (2009, p. 35) identifica tre dimensioni della rappresentazione digitale, di cui una è la mediatica-informativa nella quale lo spazio della rappresentazione è allestito per innescare processi informativi multidirezionali.

18 Il primato dello spazio tridimensionale come *conditio sine qua non* per la geometria viene espresso da Kant. Di un qualunque oggetto, nella sua rappresentazione, si può prescindere dalla sostanza, dalla forza, dalla divisibilità, dal colore etc. ma non si può prescindere dall'estensione né dalla forma (Kant. I. ed. 1976. *Critica della ragion pura*. Milano, Adelphi edizioni p. 76).

19 Sul tema del Modello Integrato (MI) e delle sue potenzialità rispetto ai modelli parziali, si veda Valenti G.M. 2004, pp. 59-62.

finito senza alterare in alcun modo l'essenza del dato di partenza. Questo passaggio appare da un lato scontato quando si riferisce alla sfera della progettazione: la possibilità di visualizzare diverse soluzioni compositive nella loro articolazione spaziale è propedeutica alla costruzione mentale del progetto stesso; dall'altro lato, nell'ambito dell'analisi di ciò che è invece già costruito, ovvero del rilievo, questo approccio offre strumenti di indagine non meno consistenti: dall'individuazione e selezione della stratigrafia archeologica alla modellazione delle diverse ipotesi ricostruttive, i dati possono essere composti e scomposti producendo di volta in volta modelli interpretativi della realtà.

La documentazione intrinseca e la documentazione estrinseca

In riferimento alla documentazione di un'opera, nel "Trattato del restauro architettonico"[21], Giovanni Carbonara, e prima di lui Guglielmo De Angelis D'Ossat[22], in "Guida allo studio metodico dei monumenti e delle loro cause di deterioramento" distinguono un *corpus* documentale intrinseco e uno estrinseco. Al primo gruppo ascrivono la documentazione di carattere oggettivo, derivabile dall'investigazione diretta della consistenza dell'opera: tracciati di cantiere, moduli geometrici utilizzati, schedatura dei materiali e delle tecniche costruttive impiegate unitamente ai dati reperiti riguardo le fasi e i tempi di progettazione e realizzazione, la committenza, le maestranze ecc. Questa tipologia di documentazione è di sintesi, lo studioso raccoglie e campiona i dati riferiti all'oggetto, da questi identifica nell'opera gli elementi che concorrono a comprenderla. Al secondo gruppo appartiene, invece, l'apparato documentale soggettivo o indiretto, non immediatamente intercettabile sul monumento stesso: fonti storiografiche, disegni, manoscritti e tutto il sostrato

20 L'utilizzo di uno spazio virtuale tridimensionale di riferimento per l'interoperabilità è oramai assimilato nell'ambito del *Building Information Modeling*, in tale contesto, si parla *Common Data Environment* (CDE) per fare riferimento ad un unico ambiente di lavoro capace di accogliere tutti gli operatori coinvolti nel processo edilizio. Il CDE è definito dalla norma britannica PAS 1192. Questo concetto è stato successivamente ripreso nelle norme italiane della serie UNI 11337, dove ha assunto il nome di ambiente di condivisione dati, sinteticamente indicato con ACDat.

21 Carbonara G. 1996, Vol II, pp. 419-422.

22 De Angelis D'Ossat G. 1982, pp. 5-10.

di idee, di civiltà e di cultura che ha prodotto l'opera. Si tratta di documentazione di analisi che riporta una lettura a partire da un apparato documentale pertinente e specificamente connesso all'opera.

Questa distinzione epistemologica, proposta in un'epoca assai diversa per tecnologie impiegate e diffusione delle stesse, risulta quanto mai attuale se rapportata alle fonti documentarie attualmente utilizzate per lo studio del patrimonio costruito.

In tal senso, il dualismo metodologico proposto consentirebbe di approcciare una prima distinzione tra due diversi processi di conoscenza. Entrambi i processi si compongono grazie alla graduale trasformazione del dato in informazione e poi in modello. La caratterizzazione del dato di partenza in intrinseco ed estrinseco modifica le tappe successive del processo cognitivo e arriva a generare modelli interpretativi di diversa natura.

Rispetto all'oggetto costruito e al tema dell'integrazione di dati, informazioni e modelli, è possibile intendere per documentazione intrinseca quella prodotta registrando ciò che è immediatamente sperimentabile sull'oggetto stesso. Al livello dei dati, appartiene a questa categoria la documentazione in stretta dipendenza dall'esperienza diretta dell'oggetto. Rientrano quindi le epigrafi, i monogrammi, le incisioni di cantiere, le fotografie, le immagini termografiche, le immagini multispettrali, i modelli numerici derivati dal rilievo architettonico, etc. Questo ampio apparato documentale è di tipo quantitativo, ad esso è assimilabile il carattere di oggettività[23]. In una fase successiva, il dato intrinseco così definito viene elaborato per consentire una lettura coerente rispetto al contesto di indagine. Il risultato di questa operazione è l'informazione. È possibile definire come informazione intrinseca quella dedotta da dati intrinseci. A questa categoria vanno dunque ascritte tutte le fonti relative a una prima lettura inter-

23 Sul tema della distinzione tra oggettività e soggettività nelle operazioni di rilievo, si veda Bianchini C. 2012.

pretativa dell'oggetto e acquisite come materiale di base per i processi di conoscenza successivi. In questo contesto, un'epigrafe, una immagine termografica o una nuvola di punti tridimensionale (dati intrinseci) sono la base dati da cui proviene rispettivamente il documento di trascrizione e traduzione epigrafica, l'elaborazione dei parametri di temperatura dell'immagine o la segmentazione della nuvola di punti per l'individuazione di porzioni significative (informazioni intrinseche).

In riferimento alla documentazione di tipo estrinseco, invece, è possibile rintracciare le categorie di dato derivate da un certo livello di astrazione rispetto all'oggetto reale. In tal caso si richiama la documentazione 1D, 2D e 3D di interpretazione (fonti storiografiche e letterarie, rappresentazioni grafiche derivate da operazioni di rilievo, disegni acquisiti di progetto o di analisi, etc.). Le informazioni elaborate a partire dai dati estrinseci sono relative a ciò che avviene interpretando tali fonti in una fase successiva a quella di raccolta. Si possono considerare informazioni estrinseche l'integrazione dei dati in riferimento a sistemi informativi e di gestione, così come l'organizzazione semantica e gerarchizzata dei dati. Allo stesso modo, una fonte letteraria, un disegno o un plastico di studio costituiscono la base dati estrinseca per l'elaborazione delle informazioni da essi derivati.

Sia in riferimento alla documentazione intrinseca che a quella estrinseca, il processo di elaborazione e interpretazione può alterare la natura dimensionale del dato di partenza, pertanto la distinzione tipologica evidenziata tra documentazione monodimensionale, bidimensionale e tridimensionale è funzionale in relazione al dato mentre si depotenzia se applicata alle informazioni. Quest'approccio definisce un sistema complesso in cui dati e informazioni sono caratterizzati e suddivisi a partire

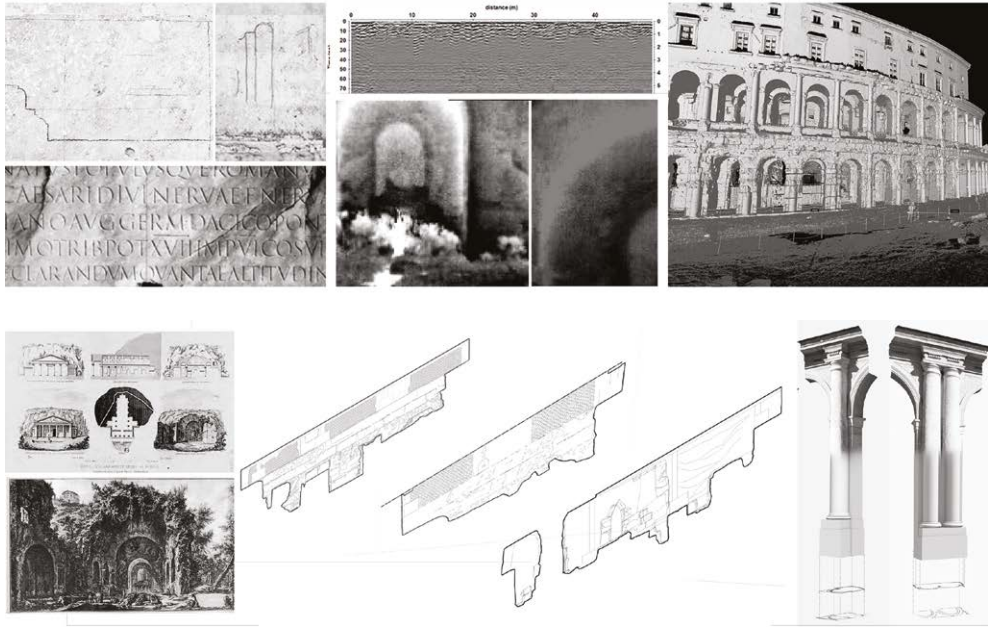



Fig. 6/ Tipologie di documentazione intrinseca: iscrizioni, immagini termografiche, radargrams, nuvole di punti.
Fig. 7/ Tipologie di documentazione estrinseca: disegni d'archivio, modelli 2D di rilievo, modelli 3D interpretativi.

dal loro legame, più o meno diretto, con la fisicità dell'oggetto; in altri termini, questa suddivisione ricalca il tipo di valori che ciascuna delle due categorie intende prendere in esame. Da un lato, il processo di conoscenza si incardina sulle proprietà fisiche dell'oggetto, dall'altro, tale processo si sostanzia per mezzo dei valori storici, teoretici e culturali che l'opera trasmette (figg. 6-7). Tale distinzione diviene funzionale per inquadrare la fase successiva di sviluppo che genera modelli a partire da informazioni. Allo stesso modo, infatti, seguendo lo stesso ordine concettuale appena presentato, il discorso si estende ai modelli. Il "modello intrinseco" è il risultato olistico della serie di processi operati su dati e informazioni intrinseche. Esso si configura come modello integrato di analisi, contiene tutti i dati quantitativi relativi alla consistenza materiale dell'oggetto e tutte le informazioni che da essi è possibile desumere. Il modello così inteso è, da una parte, strumento di studio e, dall'altra, collettore e

catalizzatore di una categoria specifica di informazioni. Dal punto di vista tipologico, questo modello può essere definito come discretizzazione controllata della realtà: in tal senso, ha una natura frammentaria. Specularmente, il "modello estrinseco" rappresenta un'interpretazione della realtà e porta in sé una serie di valori intangibili legati all'oggetto, è uno strumento di astrazione dell'istanza storica e di quella artistica insita nell'opera. Quest'ultimo è generato integrando le informazioni dedotte da una pluralità di dati e riformulate per fornire l'interpretazione.

La distinzione concettuale tra queste due tipologie di modelli è evidente e proprio le relazioni trasversali che si possono cogliere tra i due costituiscono la rete su cui si basa il processo di conoscenza. In quest'ottica, la doppia essenza dell'oggetto viene colta appoggiandosi a questa distinzione ma deve essere superata per assicurarne la comprensione.

Il modello appare sin qui presentato come prodotto conclusivo della sistematizzazione delle informazioni dedotte; tale lettura cela diversi aspetti tanto simbolici quanto applicativi connessi a questo concetto. In altri termini, il modello, come prodotto primo della rappresentazione, si configura come risoluzione di un paradigma legato, da una parte, alla dimensione gnoseologica, ovvero relativa al processo critico, all'elaborazione di dati e idee inerenti all'oggetto, dall'altra, alla dimensione tecnica, derivata dal codice utilizzato per rendere il modello intellegibile, innanzitutto per l'autore stesso[24]. Su questo binomio si basa l'inquadramento del concetto di modello di seguito proposto.

La rappresentazione attraverso i modelli

La dimensione simbolica del modello trascende l'ambito specifico di applicazione e si connette al significato teoretico; in questo contesto, il modello si

24 La duplice istanza della Rappresentazione è trattata in Ugo V. 1994, p.12. L'Autore, a tal proposito, riporta la distinzione terminologica tra le due possibili traduzioni in tedesco del lemma "rappresentazione": *Vorstellung* (struttura eminentemente concettuale e formale) e *Darstellung* (immagine, disegno in senso grafico da percepire visivamente).

configura come l'immagine mentale interpretativa del mondo fenomenico. Qualsiasi sua rappresentazione esterna è un'immagine selettiva del modello mentale e andrebbe a ogni modo distinta rispetto all'idea della forma[25] che si costruisce nella mente.

Il passo che segue, tratto da un libro di Orhan Pamuk, può fornire una lettura interessante del tema affrontato: *«Sì, sono cieco, – gli disse. – ma ho in mente tutte le meraviglie del libro che ho dipinto in questi ultimi undici anni, ricordo ogni tocco di penna e di pennello e la mia mano sa disegnare a memoria senza che io debba vedere. Mio Khan, io posso dipingere per te il più bel libro mai visto fino a oggi. Perché i miei occhi ormai non possono più soffermarsi sulle brutture di questo mondo ed esserne distratti, posso disegnare a memoria e nel modo più puro tutte le meraviglie di Allah». Uzun Hasan credette subito al grande maestro e questi non venne meno alla parola data e disegnò a memoria il libro più meraviglioso mai esistito al mondo per il suo sultano del Montone Bianco*[26]*.*

Ciò che ha in mente il grande maestro è nient'altro che un "modello" della realtà. Relativamente all'esempio proposto nel passo, il modello viene inteso come il risultato di un'operazione di sintesi e analisi. Esso è l'astrazione della forma generatrice ed è comunicativo del carattere dell'oggetto. Seguendo questa traccia, il termine parrebbe riferirsi essenzialmente a ciò che nasce nello spazio virtuale della mente e che adopera lo spazio della carta o quello informatico per manifestarsi.

A questa accezione di modello ci si riferisce generalmente per descrivere delle intenzioni progettuali (modello predittivo) o delle ipotesi di una realtà mai esistita o non più visibile (modello ricostruttivo)[27]. In adiacenza a queste due interpretazioni del concetto di modello, se ne potrebbe scorgere una terza: il grande maestro crea nella sua mente il modello

25 Migliari R. 2004, p. 8.

26 Pamuk O., *Il mio nome è rosso* (trad. Marta Bertolini e Semsa Gezgin), Einaudi: Roma. 2001.

27 Si veda Centofanti M. 2018. L'Autore individua tre modelli di rappresentazione: quello "restitutivo" (da rilievo), quello "ricostruttivo" (di una realtà mai esistita e/o di intenzioni progettuali) e quello "predittivo" (restauro, progetto).

Fig. 8/ Da sinistra: modello predittivo (disegno concettuale di Alberto Campo Baeza per stand di Pibamarmi), modello ricostruttivo (ricostruzione della basilica di Santo Stefano Rotondo, progetto Katatexilux), modello di rilievo del ninfeo di Amman in Giordania.

della realtà a partire dall'osservazione attenta della stessa. In questo senso, la mente rappresenta (modello restitutivo) l'oggetto reale individuando degli specifici caratteri distintivi (fig. 8).
Tra le diverse tipologie di modello si innesca un processo cognitivo in continua evoluzione. Applicando questo paradigma all'architettura, ci riesce semplice comprendere quanto l'architetto utilizzi in maniera organica e fluida questi strumenti per conoscere, plasmare e comunicare la realtà. Se da una parte il modello sintetizza e riduce, in un certo senso, la realtà, dall'altra ne estende il valore. Questa estensione avviene nella misura in cui il modello è il manifesto di alcune delle proprietà dell'oggetto. Tali proprietà diventano confrontabili con le stesse ravvisate in altrettanti modelli di diversi oggetti. In altri termini, due fenomeni possono essere tra loro comparati solo se si riconoscono in loro una o più proprietà comuni. Il modello sintetizza e assimila tali proprietà, individua dei parametri di confronto tra i due fenomeni e rende quantificabili le qualità riconosciute[28].
Mentre da un punto di vista concettuale e teorico la trattazione del modello è affrontata cercando di coglierne le sue diverse sfaccettature, dal punto di vista applicativo è opportuno porre l'attenzione sui modelli morfometrici tridimensionali informatici. Questa restrizione è funzionale a mettere a fuoco con più chiarezza le problematiche caratterizzanti

28 Il concetto del valore del modello come estensione della realtà viene espresso da Giuseppe Fusco (1986. pp. 82). L'Autore così definisce il rapporto tra rappresentazione e modelli: Rappresentare un oggetto non vuol dire duplicarlo né riprodurne in un diverso contesto una indescrivibile "totalità", ma solo astrarne alcuni peculiari aspetti correlandoli in un modello; ciò che comporta per un verso una "riduzione", un impoverimento dell'oggetto rappresentato e, per l'altro, una sua "estensione", un "arricchimento" che consegue dal confronto con altri oggetti.

dell'ambito di ricerca. I modelli informatici tridimensionali sono generalmente ricondotti a due note categorie: modelli discreti e modelli continui[29].

I primi sono spesso prodotti grazie a una operazione di campionatura e interpretazione della realtà. Le nuvole di punti sono gli esempi più rappresentativi della base dati da cui sono generati modelli discreti e numerici[30].

Questo percorso di conoscenza è quello prodotto tramite il rilievo. La componente fisica dell'oggetto, rispetto alla scala di approfondimento che qui si intende trattare, è assimilabile a un continuo spaziale. Su di esso interviene innanzitutto un'operazione di sintesi, poi di riduzione e, eventualmente, di proiezione[31].

Il passaggio di sintesi definisce una trasformazione necessaria tra la realtà continua e il suo surrogato digitale, discreto. In riferimento a metodologie di acquisizione tradizionali (rilievo diretto, rilievo topografico), questo passaggio si serve dell'atto critico del rilevatore. Al contrario, in riferimento alle metodologie di acquisizione massiva (rilievo laser scanner, *Structure from Motion*), la sintesi è controllata da parametri definiti non vincolati alla lettura dell'oggetto[32].

In riferimento all'acquisizione massiva tridimensionale dei dati, l'operazione di riduzione è potenzialmente applicata individuando un livello di dettaglio di riferimento. La nuvola di punti può essere campionata per consentire un livello di lettura adeguato. Questa operazione è spesso automatica e, dal punto di vista cognitivo, poco interessante. La nuvola di punti viene indistintamente ridotta agendo esclusivamente sul parametro quantitativo.

La stessa operazione può invece discendere da un processo di selezione critica. In questo caso, la nuvola di punti può potenzialmente accogliere indefinite scale di rappresentazione, ognuna scelta

29 Dal punto di vista concettuale, questo dualismo è propedeutico alla comprensione dei "modi" del modello, al contrario, da un punto di vista meramente operativo informatico, la visualizzazione di modelli tridimensionali informatici non può prescindere da una loro discretizzazione, questo passaggio è denominato tassellazione e genera modelli numerici processabili dalla GPU dei computer.

30 Migliari distingue due diversi metodi di rappresentazione informatica: quella numerica e quella matematica. La prima descrive l'oggetto attraverso coordinate, in modo discontinuo per mezzo di un numero finito di punti. La seconda, invece, lo descrive con continuità per mezzo di equazioni. (Migliari R. 2008).

31 Migliari R. 2001.

32 In riferimento al passaggio da un tipo di acquisizione dati "selettiva" ad una "massiva", il tema della trasposizione dell'atto critico dalla fase di acquisizione dei dati a quella di elaborazione è trattato in Bianchini C. 2014; Docci M.,Bianchini C. 2016.

Fig. 9/ La multirisoluzione sui modelli numerici: confronto tra acquisizione integrata per la gestione di diversi livelli di dettaglio (Rilievo della Basilica Iulia al foro romano) e le scale di rappresentazione grafica per i modelli 2D (elaborazione in scala 1:100, 1:50, 1:20 della *Basilica Iulia* al Foro Romano).

criticamente rispetto al riconoscimento degli elementi costitutivi dell'oggetto e diventare modello numerico. In questo caso, il processo di riduzione genera un modello multiscalare. Tale modello ha come unico limite di riferimento il parametro di incertezza definito rispetto alle metodologie di rilievo utilizzate e alla loro integrazione (fig. 9).
L'operazione di proiezione e sezione consente, infine, di agire sulla natura dimensionale del modello per trasferire i caratteri spaziali rispetto a un piano bidimensionale trasformandolo, difatti, in un modello 2D. Questo passaggio è significativo e imprescindibile rispetto ai modelli prodotti a partire da metodologie di acquisizione tradizionali. Invece, esso acquisisce un significato diverso rispetto al processo di conoscenza tutto interno a uno spazio virtuale tridimensionale. In questo contesto, tale fase va letta come solo una delle possibili operazioni sul modello, decisamente utile a un certo tipo di comprensione di geometria e proporzioni, ma non vin-

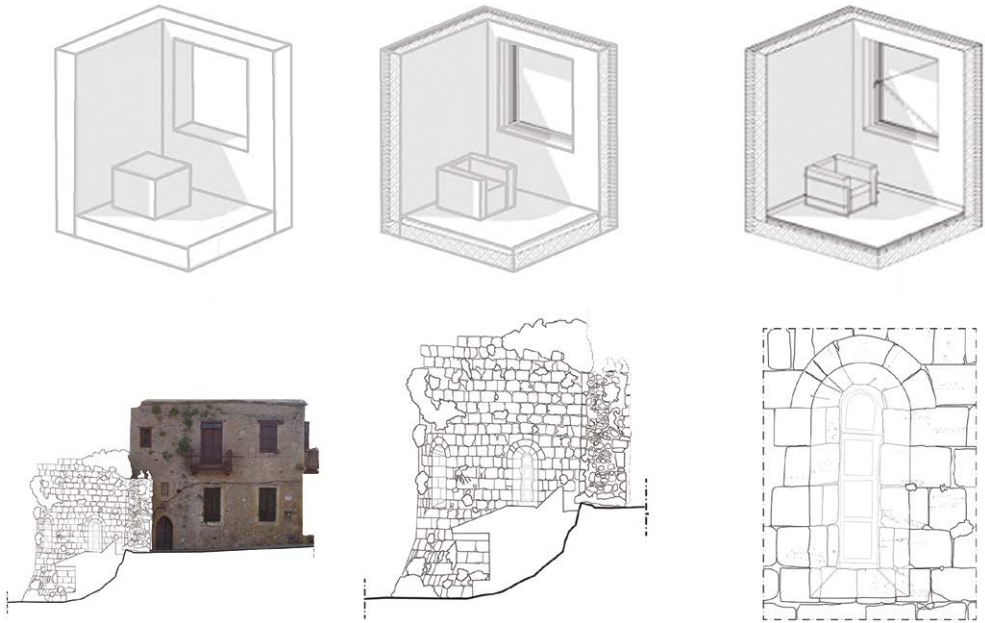
colante alla conclusione dell'iter di conoscenza. Si pensi, ad esempio, a certi tipi di analisi quantitative sviluppate direttamente in 3D mediante algoritmi computazionali. In tal caso, il risultato può essere visualizzato tridimensionalmente o venire sintetizzato in grafici e tabelle. In sostanza, la conclusione del processo di conoscenza dipende da un'operazione di riconoscimento necessaria a trasformare i dati in informazioni. Ciò avviene attraverso la scomposizione semantica e la segmentazione dei dati. Nel verso del rilievo, tali operazioni sono conducibili prevalentemente "a posteriori".

In riferimento ai modelli continui, le elaborazioni necessarie sono di tipo analitico e riguardano il processo di conoscenza legato alla progettazione e alla ricostruzione. Il modello, in questo caso, si compone per aggregazione progressiva delle singole parti riconosciute e studiate. In altri termini, la scomposizione semantica avviene prima della costruzione del modello[33]. I caratteri generativi della forma sono materializzati nello spazio virtuale agendo tramite punti e rapporti proporzionali di controllo, grafici o parametrici, e definendo il vincolo di continuità tra le parti.

A questo ambito appartengono tanto i modelli di superficie costruiti tramite curve generatrici e direttrici, primitive NURBS, quanto i modelli solidi e, in un'accezione più estesa, tutti i modelli costruiti imponendo vincoli di relazione tra gli elementi e controllati mediante parametri (modelli parametrici). Così come per la costruzione di modelli discreti, anche in questo caso, le tre fasi di costruzione del modello (sintesi, riduzione e proiezione) assumono un carattere specifico in riferimento agli strumenti e alle metodologie di indagine adottate.

In tal senso, l'operazione di sintesi è quella fondante dell'intero processo, il modello mentale viene elaborato per individuare la genesi formale degli

33 Brusaporci S. 2011.

Fig. 10/ La multirisoluzione sui modelli continui: confronto tra i diversi LOG normati dalla UNI:11337 (https://www.bimpedia.eu/node/1005) e le scale di rappresentazione grafica per i modelli 2D (elaborazione in scala 1:100, 1:50, 1:20 della Beach tower, Kyrenia, Cipro).

elementi e delle loro relazioni. A questo punto, il processo di riduzione perde la sua connotazione relativa al fattore di scala e si vincola a dei livelli di sviluppo differenziati. Questa definizione non è casuale, i *Level of Geometry* (LOG) impostati in relazione alla metodologia di *Information Modeling* costituiscono un riferimento del grado di dettaglio grafico del modello (fig. 10).

Il rapporto intrinseco tra la scala di rappresentazione con il relativo errore di graficismo e la scala del modello tridimensionale appare tanto evidente da aver suggerito un nuovo acronimo; il *Grade of Accuracy* (GOA)[34] introdotto proprio in funzione dei processi *Scan-to-BIM*. A questo parametro, si aggiunge quello pertinente il *Level of Information* (LOI) nato per quantificare e codificare il potere informativo del modello. Questi aspetti sono un indice di quanto il controllo del dato input vada nella direzione di una codifica sempre più accurata ed

34 Brumana R. et al. 2019.

estesa per consentire l'interoperabilità tra soggetti oltre che tra modelli.
Su questa linea, rispetto alla modellizzazione del patrimonio costruito, nasce l'esigenza di gerarchizzare le informazioni rispetto all'affidabilità metrica tra gli elementi modellati e quelli rilevati; gli studi condotti in tal senso hanno portato all'introduzione nel settore del *Level of Reliability* (LOR)[35].
In questo senso, si intercetta facilmente un parallelismo concettuale tra le scale di rappresentazione con cui si è abituati a ragionare e il più recente consolidamento dei LOD nell'ambito della modellazione. L'operazione di proiezione e sezione, così come in riferimento ai modelli discreti, consente di estrarre e leggere solo specifiche proprietà dell'oggetto; a partire dal modello, l'estrazione di tabelle, grafici e testi completano in maniera significativa il quadro conoscitivo.

Le ragioni dell'integrazione

L'immagine del modello come rappresentazione tematica della realtà si è fin qui delineata insistendo su un piano concettuale. Questo piano è, per certi versi, autonomo rispetto ai modi e agli strumenti adoperabili.
Il salto logico successivo porta a chiedersi se un certo livello di consapevolezza metodologica (modi) e tecnologica (strumenti) possa potenziare i ruoli del modello e conferirgliene di nuovi. Su questo fronte, si va consolidando un quesito: se ogni modello è rappresentazione di un qualche carattere dell'oggetto a cui si riferisce, cosa succede "sommando" i vari ed eterogenei modelli "parziali"?
L'interrogativo, apparentemente retorico, porta con sé una serie di problematiche ancora aperte legate al tema delle interazioni costruttive tra modelli nello spazio virtuale. Il primo ordine di questioni riguarda il "perché" delle integrazioni, il secondo

35 Il LOR è stato codificato di seguito alla ricerca condotta come tesi di dottorato dall'arch. Saverio Nicastro («L'integrazione dei sistemi di Building Information Modeling nei processi di conoscenza del Patrimonio Culturale». Dottorato in Storia, disegno e restauro dell'architettura – Sapienza Università di Roma, ciclo XXX – 2014/2017, Tutor Prof. Carlo Bianchini).

riguarda invece il "come" queste integrazioni possano avvenire.
Il "perché" delle integrazioni trova la sua radice nella necessità programmatica di raggiungere la conoscenza profonda[36] dell'oggetto. I dati sono tra loro in un rapporto di complementarità, riuscire a individuare i legami significativi che intercorrono tra loro è necessario alla comprensione.
L'integrazione di dati eterogenei investe un numero quanto mai disparato di settori di ricerca, dall'ambito biomedico a quello delle *digital humanities*. La possibilità di avere accesso in maniera sincronica a letture diverse dell'oggetto è significativa per diversi aspetti. Innanzitutto, l'oggetto di indagine acquisisce un valore di unicità: avendo la possibilità di accedere a disparati fattori descrittori, l'oggetto assume una configurazione propria in ragione della quale ogni dato inserito modifica l'insieme e contribuisce alla comprensione globale. Ciascuna modalità di indagine riferisce una "diversità", ossia un valore aggiunto complementare agli altri capace di creare dei vincoli logici e concettuali necessari a inquadrare il tutto; in aggiunta a ciò, la presenza di una rete semantica di informazioni tra loro interoperabili garantisce la trasferibilità della conoscenza e favorisce l'interdisciplinarietà della ricerca. Il concetto di analisi integrata è per gli esseri umani innato. Siamo abituati a fare esperienza del reale combinando con disinvoltura i nostri *sensori*, ovvero i nostri sensi, e conoscendo il mondo esterno attraverso essi; è in questa chiave che lo sviluppo sempre crescente di studi relativi al *data fusion*[37] assume un ruolo di prim'ordine indipendentemente dall'ambito di applicazione[38]. Sebbene lo sviluppo tecnologico nell'ambito del *decision making* sia ancora ben lontano da raggiungere livelli comparabili a quelli attuati dalla mente umana, il tema è di grande interesse in relazione alla *datafication*[39] a cui si sta assistendo.

36 Intesa nell'accezione teorica formulata da Descartes (Descartes R. 1694, *Meditationes de prima philosophia, in qua dei existentia et animae immortalitas demonstratur,* Michaelem Soly, Paris [ed. 1911]) e riproposta, rispetto al tema del rilievo dell'architettura, in Docci M., Bianchini C., Ippolito A. 2011.
37 Per una trattazione estensiva delle diverse definizioni ed accezioni relative alla *data fusion*, *information fusion* e *data integration*, si veda Boström H. *et al.* 2007 e Khaleghi B. *et al.* 2011.
38 Lahat D., Adali T., Jutten C. 2015.
39 Il termine si riferisce alla crescita sempre più pervasiva del numero di dati che condiziona la nostra vita quotidiana, dall'utilizzo di dispositivi *ad hoc* per il monitoraggio delle nostre attività fisiche fino al proliferare di app specifiche per la quantificazione in forma di dato di qualsiasi aspetto fenomenologico.

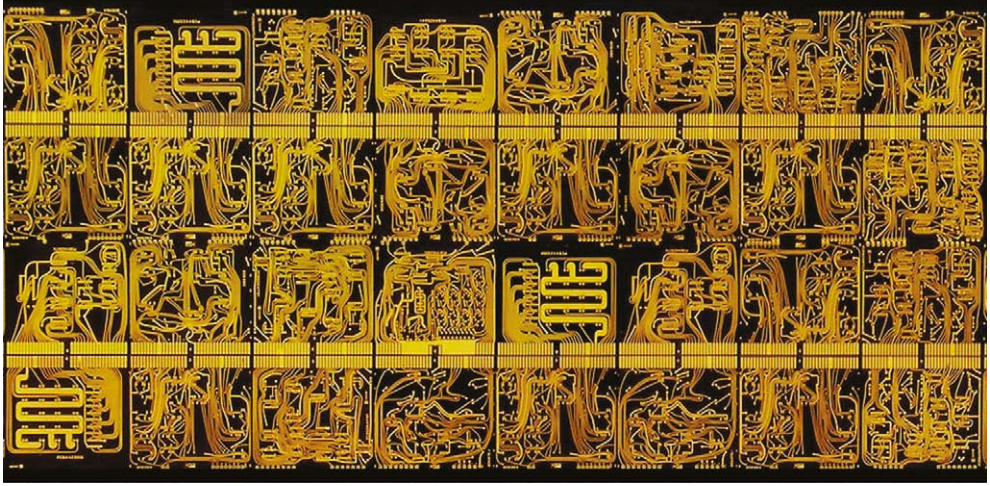
Riguardo il "come", il tema dell'integrazione va declinato in relazione al patrimonio costruito e alle tipologie di dati e informazioni a esso connesse. «Potere accedere a una grande mole di dati non significa necessariamente poter assurgere a un elevato livello di conoscenza»[40]: è per questa ragione che le procedure informatiche, da sole, non possono sopperire a un'analisi più profonda capace di distinguere il segnale (dati significativi) dal rumore di fondo (insieme di dati). In quest'ottica, e in riferimento a quanto sopra delineato rispetto alla documentazione intrinseca ed estrinseca, si configura un possibile approccio da percorrere.

Questa strada ha l'obiettivo di offrire un criterio di demarcazione per costruire modelli conoscitivi integrati. La distinzione tra un modello intrinseco che conservi per certi versi il carattere di "oggettività" e uno estrinseco, interpretativo, può difatti fornire i presupposti concettuali e decisionali nell'individuazione dei processi di integrazione da perseguire. In altre parole, lo studio dei processi di integrazione si avvale delle seguenti premesse:

- il processo conoscitivo si sviluppa seguendo tre livelli: dati, informazioni e modelli;
- lo spazio virtuale tridimensionale è idoneo ad accogliere dati, informazioni e modelli eterogenei per consentire la loro fruizione e visualizzazione;
- lo spazio virtuale tridimensionale di riferimento per i modelli discreti è numerico;
- lo spazio virtuale tridimensionale di riferimento per i modelli continui è matematico o parametrico;
- tra i due sistemi esiste un rapporto di continuità e di scambio, tale rapporto è tema di ricerca.

Ancora in relazione al "come" i principi di integrazione vadano perseguiti, divengono significativi i temi relativi alla trasparenza delle procedure, all'accessibilità dei dati e alla misura in cui tanto le procedure quanto i dati siano esplicitati all'interno

40 Inzerillo L. *et al.* 2016.

Fig. 11/ Theo Kamecke, Az-Tech. Circuiti in oro 24 carati prodotti negli anni '60. Oliver Luckett Collection, Los Angeles. Il depotenziamento dell'informazione: il circuito elettronico è uno dei simboli più iconici dell'informazione digitale, il suo uso decontestualizzato ne depotenzia il ruolo primario per conferirgliene un altro.

del modello conoscitivo. Sulla questione è possibile intercettare diverse carte di intenti nate con l'obiettivo di individuare un approccio metodologico per rendere tracciabili le operazioni interpretative e soggettive e distinguere da esse quelle con un diverso livello di affidabilità[41].

Il problema della trasparenza dell'informazione in ambito informatico è oramai tanto pervasivo da aver richiesto una trattazione specifica anche in ambiti apparentemente distanti come quelli della filosofia e dell'etica. In questo contesto, si parla di "qualità dell'informazione"[42] e della possibilità di individuare criteri condivisi di valutazione.

In tale contesto si pone l'accento su come l'utilizzo che si fa di un dato o di un'informazione condizioni la sua affidabilità. In altri termini, il potere informativo di qualsiasi elemento varia in relazione all'adeguatezza rispetto al contesto di indagine (fig. 11).

Questo concetto è facilmente trasferibile al tema delle trasformazioni dimensionali e morfologiche del dato di partenza, necessarie, talvolta, a garantire l'integrazione in sistemi più ampi; è ravvisabile in tal senso il rischio di voler applicare criteri di indagine assoluti che non tengano conto del carattere

41 Confronta la *London Charter* su http://www.londoncharter.org/.

42 Dall'inglese *Information quality* (IQ), un settore di recente sviluppo che indaga l'etica dell'informazione e le sue implicazioni di carattere filosofico, procedurale e sociale. Per l'inquadramento di tale ambito di ricerca, si fa riferimento a Floridi L. 2013.

distintivo di ogni elemento. La risposta applicativa a questa esigenza collettiva è avvenuta seguendo diversi approcci. La modellazione 3D parametrica basata sui *Visual Programming Language* (VPL), ad esempio, consente di mantenere traccia di tutte le operazioni condotte sulla forma, sui contenuti e sulle sorgenti dati utilizzate. Ciò rende la navigazione del modello nel suo spazio tridimensionale solo uno dei possibili modi di visualizzarlo e investigarlo, l'intera struttura del flusso di lavoro è sempre ispezionabile e riconducibile a una struttura logica e grafica esplicita[43].

Questo strumento offre un modo per poter accedere alle scelte operative del modellatore e per scomporre il modello in una serie finita di operazioni. Riguardo, invece, il tema dell'accessibilità alla banca dati da cui il modello viene prodotto, la questione interseca gli studi relativi alla strutturazione semantica dei contenuti in database. In tal senso, una possibile declinazione della problematica avviene utilizzando proficuamente i sistemi di *Building Information Modeling* (BIM). Tale metodologia si predispone a integrare, nel processo costruttivo del modello, il sistema di relazioni concettuali tra i dati e consente di predisporre un ambiente in cui «la documentazione di ogni decisione valutativa, deduttiva, interpretativa o creativa fatta nel corso della procedimento di visualizzazione digitale sia resa disponibile in maniera tale che le relazioni tra le fonti della ricerca, la conoscenza implicita, i ragionamenti espliciti e i risultati basati sulla visualizzazione possano essere compresi» (London Charter, 4.6).

Per questa ragione, anche rispetto allo studio del patrimonio costruito, la modellazione solida parametrica ha conosciuto notevoli sviluppi mediante il BIM e va gradualmente imponendosi come standard operativo per la condivisione di dati multidimensionali tra tutti gli studiosi coinvolti nel pro-

43 Il VPL come metodo di modellazione esplicita è trattato in Calvano M. 2019, pp.15-18.

cesso conoscitivo. A questo scopo, il BIM trova un suo proficuo sviluppo nell'implementazione di una serie di funzioni di collegamento tra l'apparato ontologico interno sviluppato rispetto al modello e gli strumenti di codifica semantica standard.

I due approcci appena introdotti sono tra loro operativamente interlacciati[44], ciò definisce un potenziale flusso di lavoro capace di mettere a sistema la possibilità di operare in uno spazio tridimensionale navigabile e parametrico, quella di impostare delle *query* rispetto a un database di riferimento e quella di rendere esplicita l'intera procedura di costruzione tanto modello quando della banca dati a cui si connesso.

Con questi presupposti, si esplica "come" l'integrazione debba avvenire e, in aggiunta, cosa vada salvaguardato nell'intero processo di trasformazione. La metodologia BIM si presta a integrare e a rendere interoperabili tanto le proprietà intrinseche dell'oggetto quanto quelle estrinseche. Questo passaggio è determinante per la conclusione di un percorso continuativo che, partendo da una prima distinzione concettuale relativa a due approcci diversi alla conoscenza, trova il proprio epilogo nell'individuazione di un sistema espandibile e circolare.

Il *digital twin* e le fasi della sperimentazione

Avendo trattato perché sia necessaria l'integrazione tra modelli e come questa vada perseguita, occorre spendere qualche parola su quale sia il prodotto finale di tale operazione. In letteratura, è ormai largamente impiegata la locuzione *digital twin*[45] per identificare la riproposizione digitale di un fenomeno o di un oggetto fisico. La produzione di una copia digitale ha l'obiettivo di migliorare le prestazioni del fenomeno o oggetto reale grazie a tecniche di computazione proprie dello spazio virtuale. Recentemente si è proposta una rassegna di

44 Per una panoramica relativa all'utilizzo integrato di procedure VPL, BIM e semantic web, si veda Giovannini E. 2017; Empler T. 2018; Quattrini R., Battini C., Mammoli R. 2018; Yang *et al.* 2019.

45 Il concetto, anche senza riferimento specifico al termine, viene originariamente espresso da Grieves M. 2002 in una presentazione in riferimento alla gestione del ciclo produttivo.

tutte le diverse interpretazioni date sul concetto di *digital twin*, con l'obiettivo di individuare caratteristiche comuni[46].

In generale, da questa rassegna emerge come il massimo comune denominatore sia sempre la presenza di un ambiente reale e uno virtuale in cui, rispettivamente, siano collocate entità reali ed entità virtuali tra loro connesse in maniera bi-direzionale rispetto a specifici parametri.

In Grieves, la variante temporale del *digital twin* è oggetto di trattazione, focalizzando l'attenzione proprio sulla capacità della copia digitale di seguire l'intero ciclo di vita dell'oggetto reale a cui si riferisce supportando in ogni fase un processo decisionale *information driven*[47]. Proprio in questo senso, il BIM pare incarnare a pieno la declinazione del *digital twin* nell'ambito delle costruzioni. Nella sua accezione generica, anche un foglio di calcolo può assumere il ruolo di copia digitale.

Al contrario, rispetto ai modelli della rappresentazione, questa locuzione porta in evidenza il tema del livello di astrazione tra entità fisica e il suo corrispettivo digitale. In altri termini, può il BIM essere inteso come *digital twin* dell'oggetto fisico pur non essendo in grado di rappresentarne alla scala di dettaglio le caratteristiche morfologiche dell'oggetto? Parimenti, può una nuvola di punti derivata da sistemi di acquisizione massiva essere considerata *digital twin* dell'oggetto pur non avendo di per sé parametri di controllo direttamente connessi con l'oggetto? Da tali quesiti emerge che proprio l'integrazione dei due sistemi riesce ad avvicinarsi al concetto teorico di *digital twin*. Il risultato è un modello digitale evoluto.

Tale modello possiede un livello di astrazione morfologica contenuto e in esso i parametri di controllo possono essere connessi tanto alla rappresentazione discreta quanto a quella continua in dipenden-

46 Jones D. *et al.* 2020.
47 Grieves M. 2002; *Id.* 2022

za dalla tipologia di informazione che il parametro riporta. Sebbene, dunque, il modello integrato così inteso sia quello più prossimo al concetto, manca, allo stato attuale, un concreto sviluppo dal punto di vista della bi-direzionalità del processo. Essa va intesa come risposta *real time* sulla copia digitale e su quella fisica, delle modifiche apportate solo su una delle due. Su questo livello di corrispondenza il settore dell'*automotive*, con le sperimentazioni condotte per testare veicoli a guida autonoma, è sicuramente quello più vicino a rispondere al concetto, ancora in parte astratto, di *digital twin*. A partire da questo assunto, le sperimentazioni condotte sul Ninfeo di Egeria mirano a indagare le possibilità di interazione tra dati eterogenei nel dominio del modello digitale. Questo approccio si affida a un principio di complementarità dei processi di conoscenza finalizzato alla convergenza, in ambiente virtuale, dei diversi ambiti di indagine coinvolti.

Le tematiche fondanti affrontate riguardano, da una parte, le procedure d'integrazione di dati eterogenei nello spazio virtuale tridimensionale e, dall'altra, le diverse possibilità di organizzazione di questi stessi dati in un sistema informativo dotato di una struttura logica condivisa.

I capitoli seguenti si articolano ripercorrendo e analizzando le fasi distintive delle operazioni informatiche necessarie a produrre conoscenza: l'input, ossia il dato di partenza, la materia prima; l'elaborazione, ossia il processo di contestualizzazione dei dati per la loro trasformazione in informazioni; infine l'output, inteso come prodotto, come fase di aggregazione strutturata e condivisione delle informazioni. Questa impostazione vedrà combinarsi tra loro due diverse tipologie di sistemi informativi, il primo, è quello legato alla discretizzazione numerica della realtà e si avvale di modelli numerici

derivati dalle operazioni di rilievo, l'altro, invece, interpreta la realtà mediante i modelli continui di rappresentazione. I due approcci agiscono su campi di applicazione con più punti di intersezione. L'interferenza tra i due sistemi contribuisce significativamente alla produzione di un unico strumento conoscitivo che porti con sé non solo la traccia dell'intero ciclo di vita del bene archeologico, ma anche la testimonianza di tutto l'iter conoscitivo a esso connesso. Con questo scopo, la ricerca parte dall'analisi dei diversi modi di comporre il modello di architettura archeologica per valutarne le affinità e la compatibilità.

6
I dati: l'analisi per immagini

La documentazione iconografica raccolta nelle tavole di chiusura del volume è una preziosa base d'indagine per l'analisi monografica dal punto di vista della rappresentazione. Questa raccolta è qui intesa come dato estrinseco, impiegato come fonte per la lettura del monumento. A partire da questo spunto è possibile individuare dei criteri di classificazione che trasformino una sequenza indistinta di contenuti in linee tematiche di approfondimento. Su questa scia, la ricerca di temi comuni affrontati attraverso le elaborazioni grafiche diviene spunto per lo studio dell'evoluzione dei linguaggi nel corso dei secoli. Questo approccio sposta l'attenzione dall'oggetto della rappresentazione, ovvero il monumento in sé, per condurlo, invece, sul soggetto, cioè l'autore. Il disegno, inteso come manifestazione del pensiero, si fa espressione di intenti, rende esplicito un certo modo di guardare la realtà. Attraverso il linguaggio grafico l'autore può proporre una visione, il proprio

modello mentale, senza rispondere della coerenza architettonica e costruttiva di ciò che viene rappresentato. Tale prerogativa si contrappone, invece, al processo di modellazione tridimensionale digitale. La costruzione del modello digitale, infatti, presuppone una certa coerenza geometrica e formale tra le parti. In questo quadro, il modello digitale diviene strumento di verifica delle informazioni spaziali desunte dagli elaborati grafici. Il modello digitale, dunque, dialoga con il modello mentale e con le sue rappresentazioni grafiche in un rapporto di mutuo scambio. Questa libertà viene sfruttata in maniera più o meno consapevole per permettere ad una moltitudine variegata di pittori, artisti in genere, architetti, incisori e studiosi dell'antico di condividere un certo punto di vista.

Linee tematiche

Intorno al tema della rappresentazione, la raccolta iconografica può essere letta seguendo tre criteri di indagine: le funzioni del disegno, l'analisi della corrispondenza tra l'oggetto reale e quello rappresentato e i metodi di rappresentazione impiegati.
Riguardo le funzioni del disegno, l'ampio panorama iconografico riporta in maniera consistente vedute paesaggistiche del Ninfeo nel suo contesto territoriale. Si tratta, in questo caso, della scelta del Ninfeo come soggetto per rappresentare i caratteri naturalistici e rurali del luogo e trasmetterne le suggestioni. In queste rappresentazioni il rapporto tra natura e architettura è sublimato grazie a una caratterizzazione materica delle superfici, per evidenziarne lo stato di rovina, in simbiosi con una vegetazione sempre lussureggiante. Il potere di tali rappresentazioni risiede nel richiamare un ambiente fiabesco e, soprattutto, evocare la componente mitologica. Le opere di questo tipo si rifanno prevalentemente a un linguaggio pittorico più che architettonico, privilegiando l'impiego di acquerelli, tempere e pitture ad olio. Queste vedute

non hanno uno scopo documentale e, quindi, tutte le componenti del luogo sono interpretate dall'autore che, in libertà, stravolge i rapporti proporzionali tra gli elementi del paesaggio così come i rapporti spaziali tra ninfeo e contesto. È ascrivibile a questa prima tipologia, ad esempio, la veduta del ninfeo e della campagna circostante dipinte da Franz Ludwig Catel (tav. XXVIII fig. C), in cui gli elementi più iconici dell'area, tra i quali il fiume Almone, l'acquedotto Claudio e la torre fiscale vengono introdotti forzando il loro reale rapporto spaziale.
Un'altra funzione svolta da una parte dei disegni raccolti, invece, è quella di documentare il ninfeo descrivendone graficamente il suo stato di conservazione e le sue caratteristiche costruttive. Questo tipo di approccio si basa sull'impiego del disegno come strumento di conoscenza e di analisi dell'architettura in sé. La componente naturalistica ha in questo caso un valore denotativo e serve a contestualizzare l'architettura. Molti dei disegni ascrivibili a questa categoria sono parte di raccolte più ampie di descrizione grafica dei monumenti antichi. Di solito, tale produzione predilige la tecnica dell'incisione e, più in generale, della rappresentazione in monocromatico. Per certi versi, le incisioni di Giovan Battista Piranesi possono rientrare in tale tipologia per la caratterizzazione minuziosa dell'architettura; tuttavia, la loro forte carica espressiva le rende inevitabilmente trasversali alle diverse funzioni e difficilmente inquadrabili (tav. X fig. C; tav. XI fig. A). Ancora, l'incisione all'acquaforte di Giuseppe Vasi (tav. XVI fig. B) rende possibile la lettura di tutti i paramenti murari del ninfeo così come di tutti gli elementi architettonici e scultorei che lo compongono. I disegni dell'architetto, ingegnere e scrittore Henri Labrouste rientrano certamente in questa categoria (tavv. XXXVII-XXXVIII). Questi ultimi possono essere intesi come veri e propri rilievi architettonici: il sistema dettagliato di quote, la descrizione dei materiali

di rivestimento presentata come annotazione e i dettagli architettonici del sistema di canalizzazione delle acque testimoniano un atteggiamento analitico volto a registrare quanto visibile sul luogo.
La terza funzione rintracciata è quella dei disegni di ricostruzione dell'architettura antica. Questo tipo di elaborati, appannaggio quasi esclusivo di architetti, mira a riproporre la configurazione del Ninfeo in epoche precedenti e, talvolta, a supportare il processo ricostruttivo mediante schizzi, annotazioni e misure. In questo caso gli elementi di finzione vengono inseriti in piena consapevolezza dei linguaggi architettonici. Tali elementi non hanno affatto una funzione evocativa, esprimono piuttosto, in forma grafica, le conoscenze che l'autore ha del mondo antico. Per certi versi, queste rappresentazioni si configurano come veri e propri esercizi di riprogettazione, utili a condividere un sapere architettonico e a dimostrare una certa assonanza compositiva tra il presente dell'autore ed il passato classico. Anche in questo caso, si tratta perlopiù di disegni al tratto e incisioni con un livello di dettaglio altamente variabile. Si passa, infatti, dallo schizzo della pianta appena accennato di Antonio da Sangallo il Giovane (tav. I fig. A) alla preziosissima tavola incisa con dovizia di dettagli di Luigi Canina (tav. XXXII fig. C). Il disegno di Antonio da Sangallo il Giovane è da intendersi come riflessione grafica sul tracciato dell'acquedotto "suteraneo" con una ipotesi di copertura del vano centrale dell'ambiente II[1]. Il tratto è veloce e la rappresentazione molto sintetica: solo pochi elementi sono riportati. Questo schizzo va inquadrato nel contesto molto più ampio della produzione dell'architetto. Il sistema di annotazioni e quotature, oltre alla rappresentazione ben più organica di elementi costruttivi nella loro consistenza, dimostra un'attenzione costante verso lo studio dell'antico finalizzata a risolvere i problemi progettuali a lui contemporanei. Il secondo criterio di

1 Sul disegno è riportata la seguente didascalia: «I[n] la uigna di Mes[s]er Ja[m]pietro Caferello. Pianta dell'aquedotto suteraneo».

indagine per classificare la produzione grafica è quello legato alla corrispondenza tra quanto disegnato e quanto realmente visibile all'epoca degli autori. Con un po' di approssimazione, potremmo dire che gran parte di ciò che è visibile oggi lo fosse anche in epoche precedenti. Al contrario, ricostruire ciò che oggi non è più visibile ma che poteva esserlo in passato è sicuramente un'impresa più problematica. In molti casi, inoltre, l'autore non fa esperienza diretta del monumento bensì impiega altre fonti grafiche come base per proporre una propria interpretazione. Ciò concorre, inevitabilmente, a degradare l'immagine del Ninfeo abbassando sempre più il livello di verisimiglianza rispetto al reale. Andando con ordine, le principali incongruenze da poter identificare con una certa sicurezza riguardano la componente tecnico-costruttiva del Ninfeo e quella morfologica-architettonica. Ad esempio, le rappresentazioni di Giovanni Brun (tav. XIX fig. A), di Arnolfo Spagnolini (tav. XV fig. C) e di François Morel (tav. XVII fig. C; tav. XVIII fig. A), probabilmente realizzate a partire da una stessa rappresentazione, in aggiunta a quelle di Israël Silvestre (tav. VIII fig. C) e di Pietro Giarré (tav. XXX fig. C), riportano una caratterizzazione muraria del Ninfeo estremamente distante dalla realtà. I paramenti, infatti, vengono rappresentati con tecniche costruttive e materiali non corrispondenti con quelli realmente impiegati. In tutti questi casi, sembra che la struttura sia costituita da blocchi lapidei diversamente sagomati e posati. Questa tecnica in Giarré sembrerebbe riguardare la volta e le pareti laterali dell'ambiente I; mentre in Brun, Spagnolini, Morelli e Silvestre sembra caratterizzare anche la parete di fondo. In altri casi, invece, la dissonanza riguarda la conformazione architettonica del Ninfeo. Ad esempio, Friedrich Otto Georgi rappresenta un ambiente voltato a vela o a crociera che si allarga rispetto all'ambiente I dopo le prime due nicchie (tav. XXXIV fig. A). Un'altra con-

sistente variazione dell'impianto architettonico è rintracciabile nel dipinto di Jean-Jacques François Le Barbier (tav. XII fig. B). L'opera ritrae una scena di ninfe al bagno in un ninfeo completamente stravolto nella sua conformazione. Innanzitutto, l'ambiente risulta ad una scala inferiore rispetto alle reali dimensioni, con una vasca rialzata che occupa l'intero spazio interno. Le nicchie della parete destra ospitano sculture, probabilmente ninfe, mentre sulla parte sinistra, che nella realtà è speculare per proporzioni a quella destra, è qui occupata da un'ampia apertura ad arco utilizzata come espediente per aprire la vista su una fitta vegetazione. Quello che il pittore fa è fondere insieme due prospettive distinte: per la parete occidentale, la scena ritrae esclusivamente l'ambiente I, con l'osservatore posto nell'ambiente II che rivolge lo sguardo verso la parete con le nicchie (fig. 1). Per la parte orientale, invece, la prospettiva ritrae sia l'ambiente I che l'ambiente II. La scena è in questo caso costruita prospetticamente collocando l'osservatore esternamente al Ninfeo con lo sguardo rivolto verso la parete di fondo (fig. 2). Di conseguenza, l'ambiente I è rappresentato in forte scorcio; le nicchie sono a malapena visibili e non c'è traccia di sculture al loro interno. L'ambiente II, invece, viene reinterpretato proponendo il grande arco, che nella realtà delimita un ulteriore ambiente chiuso, come apertura verso la vegetazione. Questo approccio alla rappresentazione presuppone l'impiego di calibrati espedienti prospettici finalizzati a trasmettere un certo carattere bucolico del Ninfeo più che ad una inconsapevole alterazione della conformazione architettonica. L'autore, infatti, deve aver conosciuto in prima persona la configurazione spaziale del ninfeo per poter poi impiegare la prospettiva come strumento di alterazione spaziale.
Passando, invece, alla questione dei metodi della rappresentazione, l'ampia raccolta di immagini include elaborati di pianta, sezioni verticali, dettagli costruttivi

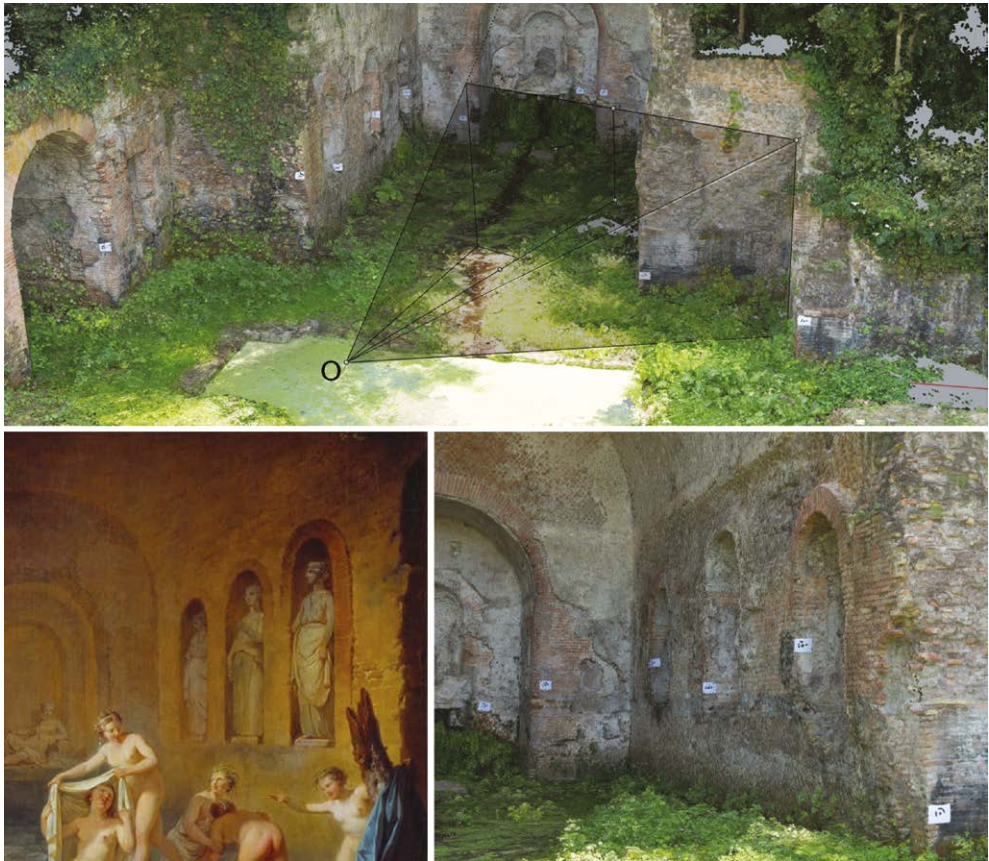
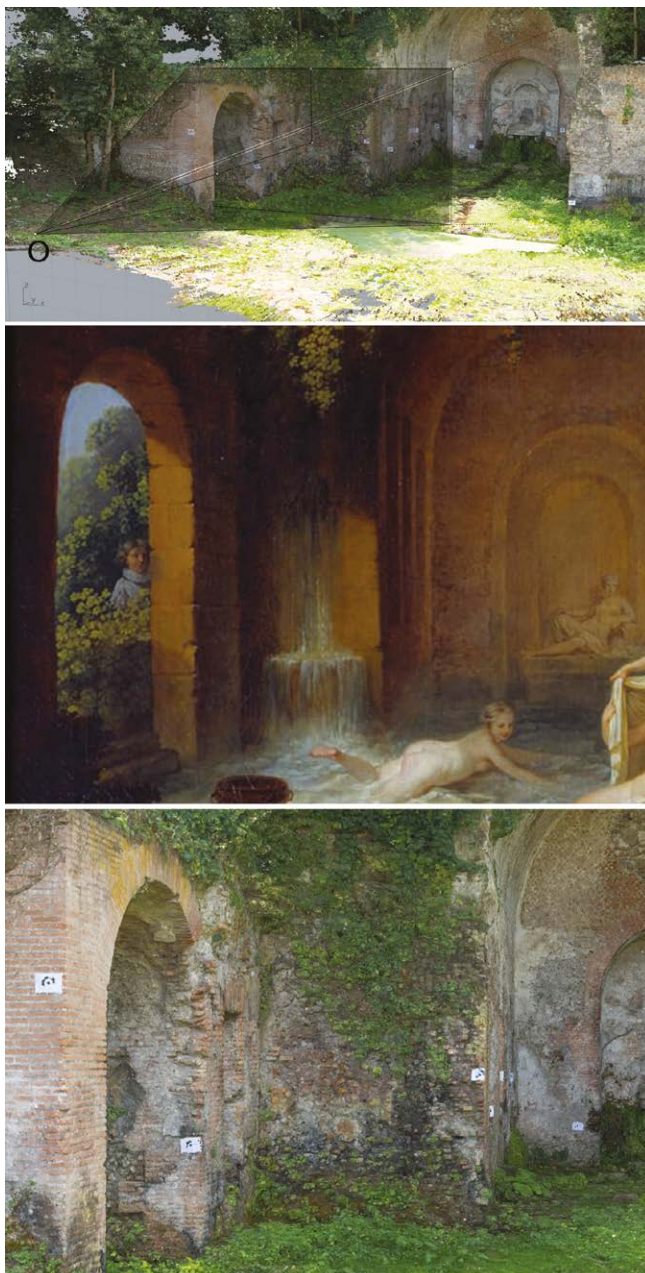
Fig. 1/ Analisi delle due prospettive impiegate da Jean-Jacques François Le Barbier per la costruzione della scena (parete occidentale). In alto, ipotesi di collocazione dell'osservatore. In basso, la scena ritratta nel dipinto (a sinistra) e la vista prospettica corrispondente (a destra).

e prospettive. In qualche modo, è possibile legare la funzione della rappresentazione al metodo impiegato. Come immaginabile, le rappresentazioni funzionali a comunicare le suggestioni del luogo sono tutte di tipo prospettico. Questa correlazione è facilmente intuibile. Essa trascende l'epoca di realizzazione, pur concentrandosi prevalentemente nella produzione pittorica di influenza romantica di XIX secolo. La produzione che mira a documentare l'architettura del ninfeo, così come quella di ricostruzione dell'apparato architettonico, è molto più diversificata. In questo caso, sono rintracciabili sia rappresentazioni prospettiche, come l'incisione di Hercule Louis Catenacci (tav. XXXII fig. A), che proiezioni ortogonali come

Fig. 2/ Analisi delle due prospettive impiegate da Jean-Jacques François Le Barbier per la costruzione della scena (parete orientale). In alto, ipotesi di collocazione dell'osservatore. Al centro, la scena ritratta nel dipinto. In basso, la vista prospettica corrispondente.

negli schizzi di Sallustio Peruzzi (tav. II fig. A). In molti casi, i metodi di rappresentazione vengono tra loro integrati per descrivere la composizione degli spazi

e, al tempo stesso, connotare degli elementi architettonici significativi. L'anonimo portoghese, ad esempio, combina uno schizzo in prospettiva dell'intera volumetria del ninfeo, quotato e annotato, con una rappresentazione in pianta (tav. II fig. B); anche Sallustio Peruzzi, in uno dei suoi schizzi (A), inserisce all'interno della rappresentazione planimetrica il dettaglio dell'abside con la nicchia centrale. Oltre a descrivere graficamente la spazialità del luogo, l'autore annota anche informazioni sui rivestimenti marmorei, "pietre bellissime", e sulle tecniche costruttive impiegate. In conclusione, la variegata e vivace raccolta di produzioni grafiche è testimonianza di un interesse longevo verso il monumento. Le rappresentazioni ricoprono un ampio spettro temporale, a dimostrazione del fatto che l'attenzione verso il monumento trascende i caratteri di una sola epoca. Il Ninfeo è sicuramente uno dei soggetti più disegnati tra le antichità suburbane di Roma; infatti, il paesaggio, il richiamo alla mitologia classica e le tracce di apparti decorativi sontuosi in contesti rurali hanno sicuramente contribuito ad assicurare la fortuna iconografica del monumento.

I linguaggi grafici e lo spazio rappresentato

L'eterogeneità nei metodi e tecniche di rappresentazione si lega all'evoluzione dell'approccio espressivo al disegno e rilievo durante i secoli. Le più antiche rappresentazioni qui raccolte risalgono alla prima metà del XVI secolo, e hanno il carattere di appunti grafici finalizzati a uno studio delle soluzioni costruttive del monumento e dei materiali impiegati. In questo periodo, l'atteggiamento verso i monumenti dell'antico va man mano perdendo una connotazione di reinterpretazione soggettiva dei monumenti per intraprendere un percorso lento, che permane nei secoli a seguire, di rappresentazione oggettiva dello stato di fatto. Si tratta di disegni a mano libera dalle caratteristiche tipiche dei taccuini di viaggio: tratto veloce,

sintesi delle forme, integrazione di diversi metodi di rappresentazione e presenza costante di annotazioni. Per tutto il Cinquecento, invece, non vi è traccia di disegni del Ninfeo messi in pulito e preparati per fini anche divulgativi. Le rappresentazioni del XVII secolo spostano l'attenzione dai particolari costruttivi del monumento verso una sua analisi globale, includendo anche riferimenti al contesto naturalistico. In accordo con l'evoluzione delle tecniche di rilievo e rappresentazione rintracciabili nell'ampio panorama di artisti e architetti di quel secolo[2], i disegni del Ninfeo realizzati in quest'epoca perdono il carattere di indagine individuale e profonda per volgere l'attenzione alla tecnica di riproduzione e all'obiettività espressiva. Questa tensione al disegno come strumento di diffusione della conoscenza fornisce un impulso sostanziale allo sviluppo delle tecniche incisorie e della stampa. L'attenzione verso la resa grafica e verso lo studio degli effetti plastici del monumento porta inevitabilmente a un abbandono del rigore scientifico in termini di adeguatezza di misure, proporzioni e principi di composizione dell'architettura in favore di un numero ben più consistente di rappresentazioni prospettiche minuziosamente costruite dal punto di vista della resa grafica. Questo atteggiamento è palesato, ad esempio, nella produzione di Bartholomeus Breenbergh (tavv. III, IV, V)[3]. L'autore riproduce la stessa scena, con l'osservatore collocato sul fondo del Ninfeo che volge lo sguardo verso l'esterno, tre volte a distanza di anni, variando la tecnica grafica impiegata e qualche dettaglio secondario. L'impiego della stampa e di tecniche incisorie diviene preponderante nel corso del secolo successivo, il XVIII. Proprio in funzione del carattere divulgativo che la produzione grafica continua ad assumere, un numero cospicuo di rappresentazioni condividono una matrice di disegno comune poi caratterizzata da diversi autori in fase di incisione. Ad esempio, come già

2 Docci M. 1993, p. 136.
3 La produzione di Breenbergh, insieme a quella di van Swanevelt e di Silvestre, è particolarmente rappresentativa di un intero filone vedutista che si sviluppa nel corso del XVII secolo e che trova in Roma e nei suoi monumenti il polo attrattivo prevalente. Questi autori contribuiscono a delineare le tendenze di quel periodo dal punto di vista del disegno e del rilievo.

precedentemente segnalato, le incisioni di Giovanni Brun, Domenico Pronti e François Morel rivelano nella rappresentazione dei dettagli delle tracce di intonaco e in quella dello specchio d'acqua l'impiego di uno stesso disegno preparatorio. In questo secolo, inoltre, l'intera produzione risente di un interesse molto più consapevole e maturo verso l'archeologia. Gli scavi di Pompei ed Ercolano danno un notevole impulso alla diffusione delle operazioni di disegno dal vero e rilevamento finalizzati alla documentazione dell'antico. Si tratta comunque di una produzione tesa a sottolineare la sublime bellezza dell'antico nel profondo rapporto che lega natura, tempo ed architettura in rovina. Giovanni Battista Piranesi si colloca in questo contesto storico assumendo un ruolo del tutto singolare. La sua possente produzione grafica è in linea con l'atteggiamento del suo tempo di attenzione verso l'architettura archeologica. L'artista, tuttavia, interpreta tali valori in una maniera mai vista fino ad allora per teatralità delle composizioni ed attenzione esasperata nella rappresentazione dei dettagli. Anche le due rappresentazioni del Ninfeo che l'artista produce conservano i tratti distintivi delle sue incisioni: lo spazio rappresentato appare fortemente dilatato grazie alla riduzione di scala delle figure umane rispetto al contesto e all'utilizzo di un punto di vista collocato molto in basso. Aldilà delle incisioni sul Ninfeo redatte da Piranesi, la produzione di questo secolo appare molto variegata dal punto di vista della rappresentazione dei caratteri architettonici dell'opera in sé. Ciò si deve all'interesse, maturato su scala internazionale, nei confronti dell'archeologia. Artisti di ogni provenienza si confrontano sulla riproduzione di architetture dell'antico basandosi spesso su disegni di altri o su ricordi. Tali azioni portano a rendere un'immagine del Ninfeo spesso molto distante dalla realtà ma sempre più presente nell'immaginario collettivo dei modelli dell'antico da rappresentare. A tutti gli effetti, il mo-

numento diviene tappa fissa nei percorsi archeologici degli artisti europei. Nel corso dell'Ottocento, invece, alle rappresentazioni prospettiche sapientemente costruite del Ninfeo si affiancano quelle in proiezioni ortogonali. Lo studio della geometria descrittiva e gli avanzamenti nella disciplina diffusi grazie all'operazione di codifica di Gaspare Monge, divengono ora strumento di lettura del manufatto e di analisi. In questo quadro, l'interesse verso il tema archeologico si traduce in un approccio più scientifico alla rappresentazione, teso alla rappresentazione oggettiva della realtà. Questo atteggiamento trova ulteriore radice nella diffusione della disciplina del restauro dei monumenti. Tale disciplina incentiva gli architetti ad analizzare le rovine dell'architettura antica restituendo il loro stato di conservazione. Il contesto ambientale diviene secondario, l'inquadramento paesaggistico del monumento, che aveva caratterizzato buona parte della produzione grafica dei secoli precedenti, cede il passo a uno studio più specifico dell'architettura in sé. La produzione di questo secolo, in generale, testimonia un recepimento dei principi del rilevamento e della rappresentazione rintracciabili anche nella codifica grafica di tipo tecnico comune a tutti i disegni in proiezioni ortogonali. Se dal punto di vista della rappresentazione in pianta ed elevato è evidente un cambio di paradigma teso ad una maggiore rigorosità grafica, le rappresentazioni prospettiche si pongono in continuità con quelle dei secoli precedenti alternando vedute su scala paesaggistica a rappresentazioni di dettaglio del monumento. In definitiva, la raccolta iconografica sul tema del Ninfeo consente di tracciare, senza alcuna soluzione di continuità, un chiaro percorso cronologico nell'evoluzione dei metodi e delle tecniche di rappresentazione per cinque secoli di storia.

7
L'informazione: le forme della documentazione

A partire dall'analisi e catalogazione dei dati, la fase successiva del processo di conoscenza implica lo studio di come dati tra loro eterogenei possano convivere e integrarsi in uno stesso ambiente digitale.Prima di passare alla trattazione specifica dell'argomento, è bene ripercorrere le fasi di questo processo e le modalità con cui avvengono i passaggi da una fase all'altra.

Il dato è stato trattato, fin qui, come elemento di base, evidenziandone i caratteri intrinseci e il potenziale informativo; la trasformazione del dato in informazione avviene fornendo un contesto di riferimento. Nell'ambito del patrimonio costruito, l'analogia rintracciabile è con i sistemi informativi (*information system*) impiegati per costruire database grafici relazionali.

Questi sistemi sono legati alla sfera della rappresentazione tridimensionale e, in questa trattazione, sono gli strumenti attraverso cui il dato ha la

possibilità di essere compreso e sistematizzato in uno schema più ampio, in altre parole, di divenire informazione. Se fino ad ora, quindi, il dato è stato studiato per il suo valore assoluto e per le sue caratteristiche proprie, nei paragrafi successivi si fa riferimento esplicito all'ambito della rappresentazione e a come, in questo ambito, il dato viene trasformato e gestito. La tematica è declinata affrontando i sistemi informativi utilizzati per i modelli discreti.

Nell'applicazione proposta i dati impiegati derivano dalle operazioni di rilievo architettonico e da quelle di indagine diagnostica.

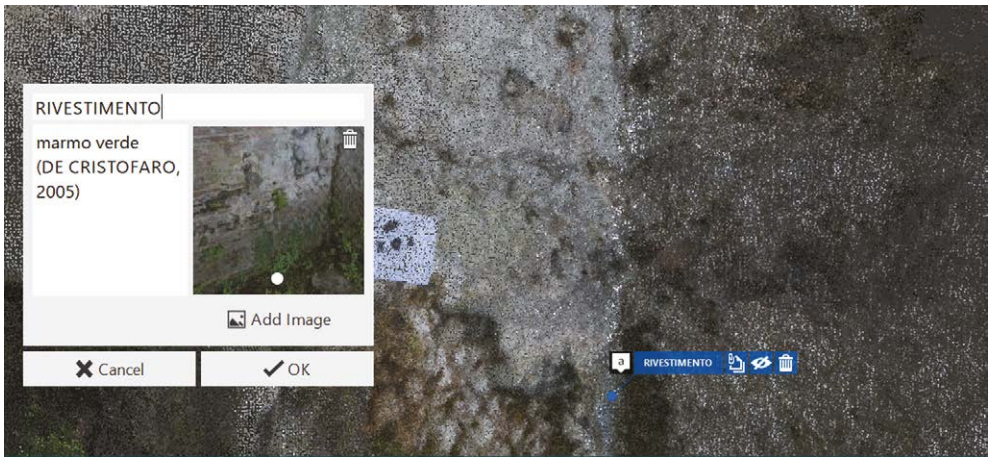
Nello specifico, la trattazione riguarderà le procedure di acquisizione ed elaborazione messe in atto per il Ninfeo di Egeria.Il processo di integrazione permette di trasformare una sequenza di dati in informazione. Il passaggio cruciale avviene proprio operando l'analisi e interpretazione dell'oggetto al fine di produrre nuova conoscenza.

Negli ultimi anni si è vista la nascita e lo sviluppo di un intero campo di ricerca incentrato sullo studio delle modalità di integrazione dati, il *data fusion*. Con questo termine si fa riferimento a tutte le procedure informatiche finalizzate a far coesiste in un unico spazio entità tra loro differenti.

Si parla generalmente di livelli di fusione per indicare il grado di complessità esistente tra i dati input e l'output ottenuto. Il *low level of data fusion* combina dati grezzi, derivati da differenti sorgenti, per ottenere un nuovo dato, più rappresentativo di quelli originari; il *medium level* unisce solo specifici caratteri provenienti dai diversi dati grezzi; l'*high level fusion*, invece, fa riferimento a dei modelli statistici complessi basati sulla logica *fuzzy*[1].

Nel campo della documentazione dell'architettura e dell'archeologia, i tre livelli sono assimilabili, rispettivamente, alla fusione di due tipologie di

1 Ramos M., Remondino F. 2015. La ricerca fa riferimento all'ambito del rilievo ed alla fusione di procedure range-based, come quelle adottate dai TLS, e quelle *image-based* applicate dai processi fotogrammetrici. Sebbene quindi, si parli in tal senso di due tipologie di dato contenenti proprietà confrontabili, il discorso è estensibile alle varie tipologie di indagine condotte sul patrimonio.

Fig. 1/ Ninfeo di Egeria. L'associazione di dati mediante la connessione ad un punto.

dato grezzo provenienti da due differenti sensori, al *feature matching*, quindi alle procedure che selezionano specifiche caratteristiche del dato prima di procedere all'unione, e alla fusione *model-based* basata sull'associazione multidimensionale di oggetti complessi, quindi, di modelli[2].

Per affrontare l'argomento nel campo della visualizzazione e rappresentazione degli oggetti riferiti al patrimonio, è necessario restringere l'indagine alle operazioni che consentono tale fusione tra le tipologie di dato chiamate in causa nel settore specifico. Tali operazioni sono quelle di annotazione, proiezione e unione spaziale.

Quando il vincolo tra dato e modello 3D avviene mediante un'etichetta, un *tag* che rimanda all'ontologia del sistema, l'associazione del dato nello spazio tridimensionale dei modelli discreti si esplica mediante annotazioni. Quando invece un oggetto 2D viene trasposto sulla superficie di un modello 3D rispetto a dei raggi proiettanti, si parla di proiezione. Infine, quando la connessione avviene tra due entità tridimensionali, si parlerà di unione spaziale. Con questa premessa, il carattere morfologico-dimensionale dei dati da integrare diviene significativo per guidare le procedure e controllare

2 Forkuo E.K. 2004.

Fig. 2/ Terme di Diocleziano, Aula IX. Proiezione ortografica su nuvola di punti di mappatura 2D dello stato di conservazione delle superfici.

ogni trasformazione in termini di accuratezza metrica, geometrica e semantica. Tramite annotazione è possibile chiarire la natura ontologica dell'oggetto; l'annotazione supporta la classificazione delle parti e consente di introdurre nel sistema entità e attributi esterni, la connessione non è spazializzata bensì, avviene per associazione ad un punto, ad una superficie o ad un oggetto intero (fig. 1).

Le procedure sviluppate sulla base di principi proiettivi consentono, invece, di connettere biunivocamente ad un oggetto tridimensionale le immagini bidimensionali. Questo principio è alla base di certa parte delle operazioni di texturizzazione di oggetto 3D tra cui, ovviamente, quelli basati su processi fotogrammetrici.

Le potenzialità offerte in tale ambito derivano dall'utilizzo dell'immagine 2D come supporto per

3 La mappatura UV (*UV map*) è una tecnica di *texture mapping* basata sull'associazione biunivoca dell'oggetto 3D a coordinate planari (UV) dell'immagine di texture. La tecnica si basa sullo sviluppo piano del solido.

la mappatura tematica, impostando un vincolo di tipo proiettivo anziché di corrispondenza UV ad esempio[3]. L'immagine diventa così il supporto idoneo a contenere un ampio panorama di informazioni. Su questa base, è possibile mappare i termogrammi, derivati dall'indagine termografica e soprattutto, utilizzare il supporto 2D come vera e propria interfaccia di classificazione e segmentazione del 3D (fig. 2).
L'ultima tipologia di associazione definisce un vincolo sviluppato sulle tre dimensioni. In questo caso, le entità condividono la stessa natura dimensionale e quindi la loro integrazione avviene predisponendo un sistema di riferimento condiviso. Se dal punto di vista teorico questa operazione risulta facilmente comprensibile, il principale elemento di complessità è legato alla trasformazione dei dati per renderli adeguati e correttamente interpretati rispetto al sistema di riferimento selezionato.
Questa operazione passa per trasformazioni specifiche caratteristiche per ogni dato. Riguardo le indagini georadar, ad esempio, una recente ricerca esplicita una procedura di spazializzazione delle isosuperfici GPR rispetto ad un modello ricostruttivo 3D[4]. Esperienze analoghe vanno nella direzione della costruzione di un modello in cui la lettura dell'oggetto risulti semplificata dalla visualizzazione integrata di dati diagnostici rispetto al loro contesto territoriale (fig. 3)[5].
Queste tipologie di integrazione assurgono al ruolo di strumenti di indagine scientifica a patto che il flusso di integrazione sia esplicito e condiviso.
I paragrafi seguenti riportano la sperimentazione condotta sul ninfeo di Egeria illustrando la procedura di acquisizione e integrazione dati tra nuvole di punti generate attraverso le operazioni di rilievo architettonico e indagine diagnostica mediante termocamera.

4 Neubauer *et al.* 2019.
5 Leucci G. 2019; Galli M. *et al.* 2019.

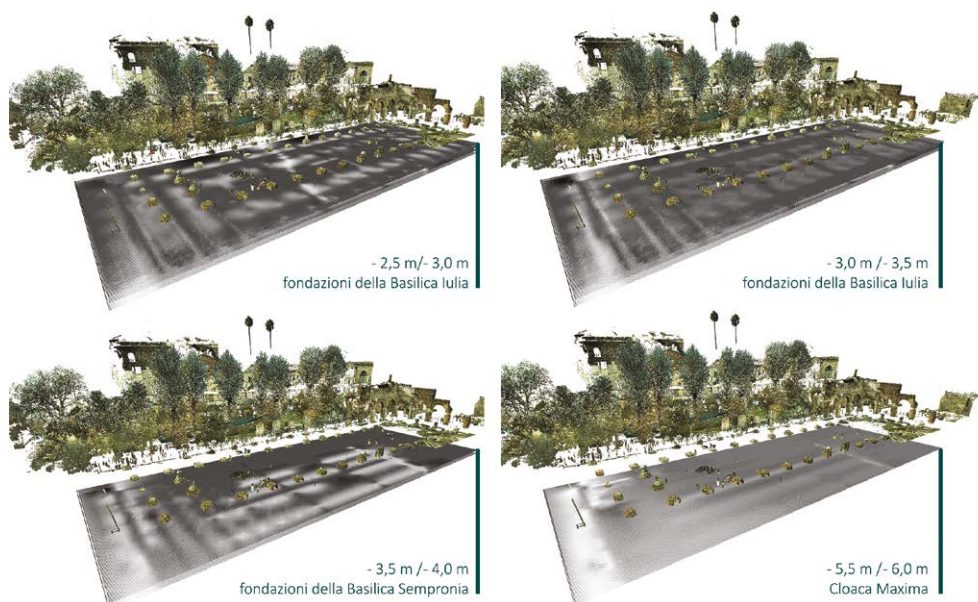



Fig. 3/ *Basilica Iulia* (Galli M. *et al.* 2019). Integrazione di dati tridimensionali eterogenei, provenienti dal rilievo delle superfici e dalle indagini tomografiche, in un unico spazio virtuale.

Il rilievo dello stato di fatto

Le operazioni di rilievo integrato del Ninfeo sono state programmate ed eseguite combinando un'acquisizione di tipo massivo, attraverso processi di *Structure from Motion*, ad acquisizioni di tipo selettivo, mediante topografia[6]. Riguardo l'acquisizione fotografica la campagna ha previsto l'impiego di una camera con sensore *full-frame* da 36,3 Megapixel[7]. In totale, sono stati acquisiti 683 fotogrammi a copertura di tutte le superfici architettoniche ancora visibili, comprendendo anche il canale centrale d'acqua e la vasca. La distanza di acquisizione dalle superfici, mantenuta pressoché costante a circa due metri, unitamente alla lente impiegata, hanno garantito un'ottimale sovrapposizione tra scatti consecutivi e un livello di dettaglio conforme rispetto agli obiettivi di studio preposti. Per ottimizzare l'integrazione tra le due metodologie, sono stati inseriti nella scena quindici *marker* di controllo inquadrati nelle immagini fotografiche e acquisiti topograficamente. Riguardo la campagna topografica[8], la conforma-

6 Le operazioni di rilievo sono state condotte utilizzando una stazione totale Leica TS02-517/1067 per la maglia topografica e una camera reflex *full-frame* Nikon D800 per l'acquisizione fotografica con obiettivo zoom 16-35mm impostato per l'intero set di acquisizione a 35mm.
7 La fotocamera digitale impiegata è un modello NikonD800E con obiettivo zoom Nikkor 16-35mm, impostato con una lunghezza focale di 35mm per l'intera campagna.
8 Lo strumento di acquisizione topografica impiegato è una stazione totale Leica TS02.

Fig. 4/ Viste prospettiche della nuvola di punti.

zione spaziale del luogo ha agevolato le operazioni di acquisizione; infatti, da un unico punto stazione, disposto esternamente al ninfeo, è stato possibile acquisire tutti i marker presenti in scena. Ciò ha permesso di azzerare l’errore metrico connesso al collegamento poligonale tra varie stazioni incrementando il livello globale di accuratezza dell’intera campagna di rilievo integrato (fig. 4).

L’indagine termografica

In una seconda fase, l’area compresa tra l’abside e le nicchie è stata rilevata mediante termocamera[9]. La termografia è sicuramente una delle tipologie di indagine più utilizzata sull’architettura archeologica. L’indagine termografica viene generalmente condotta per individuare aree di difformità di materiale e/o struttura legate al cambiamento repentino di temperatura e aree di vuoto interne allo spessore murario o al piano di calpestio.

La termografia a infrarossi è una tipologia di indagine non distruttiva, essa sfrutta la proprietà di emis-

9 Lo strumento di acquisizione del dato termografico è una termo-camera Testo 875-2i.

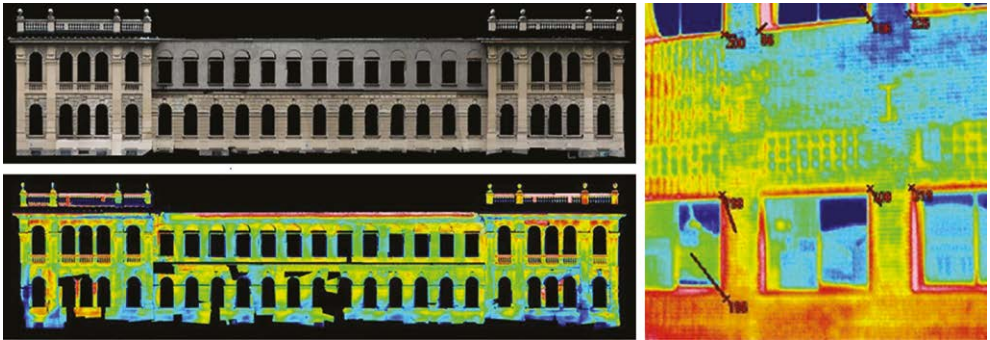
sione di radiazioni che tutti i corpi con temperatura superiore allo zero assoluto hanno. Tali radiazioni sono misurate da un sensore e registrate su un'immagine 2D termica, il termogramma. In essa ad ogni pixel corrisponde un valore numerico rappresentativo della radiazione, i valori sono visualizzati attraverso una scala di intensità ed estraibili attraverso l'interrogazione del singolo pixel. La misurazione può avvenire mediante termografia attiva o termografia passiva. Nel primo caso, l'area in oggetto viene sottoposta a un ciclo di riscaldamento o raffreddamento controllato, tale operazione consente di amplificare le differenze, in termini di rilascio di radiazioni termiche, tra materiali. La termografia passiva sfrutta invece la naturale capacità dei materiali di emettere radiazioni e la sua misurazione avviene in condizioni ambientali neutre[10].

Sebbene la misurazione del dato corrisponda alla radiazione individuata sulla superficie dell'oggetto, la sua lettura dà indicazioni su ciò che avviene aldilà di essa, nella struttura non visibile. Questa peculiarità consente da una parte di controllare e gestire l'immagine come una mappatura tematica della superficie visibile e dall'altra parte di interpretare fenomeni tridimensionali a partire da indizi bidimensionali.

Il dato termico restituisce un'immagine dell'oggetto in valori di intensità, tale immagine è spesso difficilmente riconducibile all'immagine che il nostro occhio acquisisce nello spettro del visibile. Per tale ragione, l'associazione tra i valori di intensità termica e i loro corrispondenti nello spettro visibile avviene generalmente affiancando al sensore infrarossi della termocamera una camera RGB con sensore standard (fig. 5).

Se l'immagine RGB e quella termica sono acquisite da uno stesso centro di proiezione, il tema principale da affrontare riguarda la corretta calibrazione dei due strumenti e il calcolo della distorsione delle

10 Hess *et al.* 2014.

Fig. 5/ Sinistra: ortoimmagine da ortomosaico in RGB (in alto) e IR (in basso). Destra: termogramma singolo. Previtali M. *et al.* 2013.

immagini da essi prodotte. Questo passaggio è propedeutico alla sovrapposizione geometrica di coppie di immagini corrispondenti per l'individuazione di punti omologhi.
La calibrazione dell'immagine RGB avviene generalmente mediante l'utilizzo di una *checkboard* di dimensioni e proporzioni note. Il supporto viene fotografato da più punti di vista utilizzando la camera da calibrare, nelle immagini ottenute vengono confrontate le geometrie e le misure note di riferimento con quelle riprodotte nell'immagine, ciò consente di individuare e quantificare i fenomeni di distorsione presenti nell'immagine derivati da una specifica combinazione lente-camera. La stessa procedura può essere applicata alla termocamera, per tale operazione la *checkboard* di riferimento deve consentire la lettura di proporzioni e geometrie sull'immagine termica, a tale scopo vengono generalmente impiegate tavole di riferimento in cui gli elementi di misura e geometria nota sono individuati mediante l'utilizzo di materiale diverso con diversa risposta termica rispetto all'ambiente (fig. 6)[11]. Le immagini così calibrate sono sovrapponibili, ciò consente la loro lettura e analisi integrata[12].
A partire da tale procedura è possibile costruire orto-mosaici combinando singoli scatti termici, ciò permette di compensare la limitata risoluzione del singolo fotogramma con una percentuale di so-

11 Rangel J., Soldan S. 2014 confronta vari sistemi di calibrazione e varie tipologie di checkerboard.
12 Per una più ampia trattazione sul tema della calibrazione delle fotocamere RGB e termiche, si rimanda alla voce di glossario.

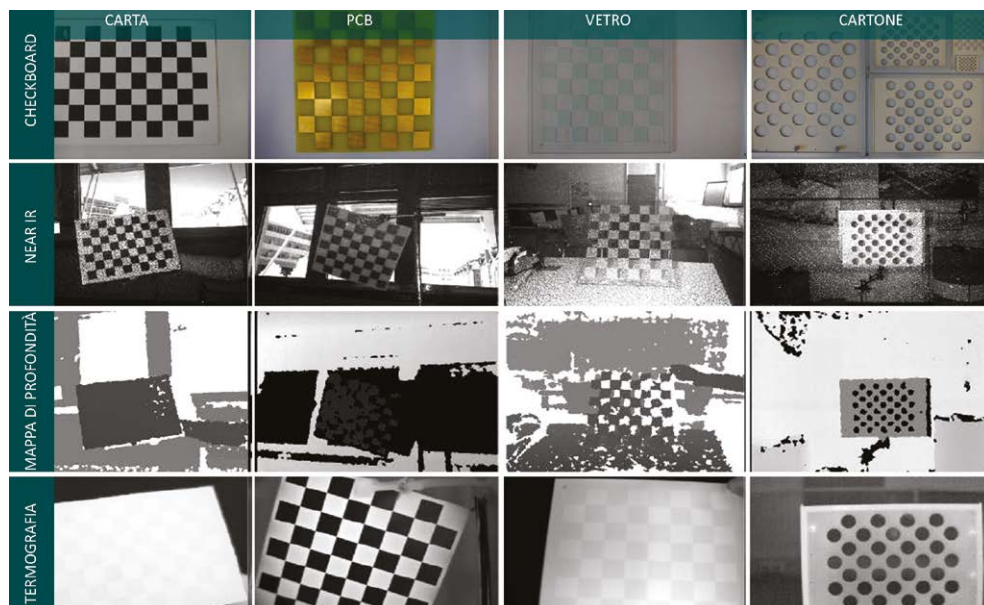



Fig. 6/ Sperimentazione su diverse tipologie di checkboard per la calibrazione di sensori near IR, di profondità e termografico. Rangel J., Soldan S. 2014.

vrapposizione tale da arricchire su scala globale il contenuto informativo del prodotto.

Per il Ninfeo di Egeria, l'acquisizione è stata programmata per fornire informazioni aggiuntive relative ad una porzione di un canale idrico in terracotta parzialmente visibile sul lato inferiore delle nicchie (fig. 7).

È ipotizzabile che il canale potesse connettere la sorgente principale collocata nell'abside con le nicchie laterali, ciò risulterebbe funzionale all'eventuale presenza di giochi d'acqua all'interno delle nicchie o potrebbe dare indizi sull'esistenza di ulteriori fontane collocate ai lati del ninfeo. Le immagini termografiche sono state acquisite con l'obiettivo di intercettare il percorso interno alla muratura del canale che avrebbe dovuto connettere la fontana di fondo alle nicchie stesse[13]. Il principale obiettivo della sperimentazione proposta è quello di ottenere un modello numerico integrato contenente le informazioni RGB e quelle termiche in sovrapposizione.

13 Le operazioni di rilievo ed elaborazione sul ninfeo sono state condotte in collaborazione con Sofia Menconero e Paolo Cimadomo. Griffo M., Cimadomo P., Menconero S. 2019.

Fig. 7/ Annotazione su nuvola di punti del condotto idraulico costituito da *tubuli*

Tale sistema consente una lettura tridimensionale del dato termico e una associazione istantanea rispetto al dato RGB corrispondente e al suo contesto, ciò agevola la lettura dell’oggetto ampliando i livelli di interpretazione e suggerendone di nuovi.
Il tema è stato affrontato in letteratura in maniera trasversale attraverso diverse sperimentazioni condotte sulle varie fasi del processo. A partire da applicazioni puntuali finalizzate a verificare l’accuratezza e la calibrazione dei sensori[14], l’obiettivo generale degli studi elaborati è quello di sviluppare strategie di integrazione dei dati termografici con nuvole di punti tridimensionali.
Se la superficie dell’oggetto è assimilabile a un piano, il problema può essere approcciato proiettando il fotogramma singolo sul *fitting plane*. Questa operazione agisce su due dimensioni e non prende in considerazione il carattere tridimensionale dell’oggetto. Dal punto di vista metodologico, questa procedura può essere considerata come un primo livello di integrazione, utile a certe specifiche condizioni[15].
Nell’ambito dell’integrazione del dato su tre dimensioni, le sperimentazioni condotte si basano

14 Sul tema, Hess M. *et al*. 2014 propongono un approccio sperimentale alla calibrazione di un sistema RGB-IR personalizzato per ottenere ortomosaici IR ad alta risoluzione. Rangel J., Soldan S. 2014 forniscono una panoramica ad ampio raggio delle tipologie di calibrazione utilizzabili fornendo criteri per la loro valutazione.
15 Costanzo A. *et al*. 2015 applicano la procedura basata sulla proiezione dell’immagine 2D sulla nuvola di punti a partire dall’individuazione di 11 punti corrispondenti tra 2D e 3D.

principalmente sulla ricostruzione spaziale di punti caratteristici individuabili sia su immagini RGB che su quelle ad infrarossi, su questa base è possibile costruire separatamente modelli numerici da immagini RGB e da immagini termografiche. Avendo noti i valori di deviazione dell'uno rispetto all'altro, è possibile interpretare e studiare il modello rispetto alla scala di rappresentazione proposta dal livello di sovrapposizione geometrica tra le due nuvole[16]. Un altro approccio è quello di combinare nuvole di punti strutturate e immagini bidimensionali attraverso l'estrazione di geometrie caratteristiche per computare i parametri di orientamento[17].

L'integrazione di mappe 2D tematiche con nuvole di punti da laser scanner può essere investigata anche risolvendo le equazioni di collinearità utilizzando *Ground Control Points* (GCP) per l'individuazione di punti corrispondenti[18].

Il problema principale legato all'individuazione di punti caratteristici su immagini termografiche è legato alla bassa risoluzione del fotogramma termico e alla variazione graduale dei valori di temperatura registrati sulla superficie dell'oggetto. Tale variazione influenza la nitidezza dell'immagine e rende indefiniti i contorni apparenti di separazione tra materiali o stati di conservazioni diversi; queste condizioni possono compromettere la riconoscibilità morfologica sulle immagini IR.

In tale contesto, una valida alternativa è quella di calcolare la posizione delle camere IR considerando riferimenti geometrici e spaziali rapportati al sistema di coordinate cartesiane 3D della nuvola di punti. Seguendo questa linea, alcuni studi condotti hanno portato alla costruzione di dispositivi personalizzati con un rapporto spaziale fisso e misurato tra i sensori RGB e IR[19]. Questo sistema, definito bi-camera, permette di ricostruire i parametri di orientamento esterno e di orientamento relativo della camera a

16 Scaioni M. *et al.* 2017 e Clarkson G., Luo S., Fuentes R. 2017 testano questo tipo di procedura su diverse scale, la prima ricerca si estende ad un'intera facciata di un edificio mentre la seconda è applicata ad un model lo fisico di 75x45cm. Angelosanti M., Kulkarni N.N., Sabato A. 2022 ricostruiscono una nuvola di punti 3D impiegando esclusivamente immagini termiche.

17 Lagüela *et al.* 2013.

18 Previtali M. *et al.* 2013; Hou Y. *et al.* 2019.

19 Alba M.I. *et al.* 2011. La ricerca propone l'integrazione di diverse metodologie di acquisizione: le scansioni acquisite mediante Laser Scanner sono state utilizzate come base per orientare la camera RGB del sistema bi-camera.

infrarossi a partire dai corrispondenti parametri RGB ee imponendo una distanza fissa tra i due centri di proiezione. In altri casi, l’individuazione della geometria fissa e il conseguente calcolo dei parametri di orientamento sono avvenuti a partire da dispositivi commerciali con coppia di sensori RGB e IR integrata[20]. Le procedure basate su vincoli spaziali tra sensori definiscono un flusso di lavoro riproducibile e risultano largamente applicabili nelle condizioni in cui la riconoscibilità dei punti di controllo sulle immagini IR è fortemente compromessa.

Rispetto al caso studio, il dato termografico è fornito attraverso un’immagine di 160x120 pixel interrogabile. Ad ogni immagine termica è associata un’immagine RGB di 640x480 pixel. La termocamera utilizzata integra un sensore infrarosso posto in basso rispetto ad un sensore RGB. I due sensori sono allineati lungo l’asse verticale ad una distanza fissa di 4cm (figg. 8-9).

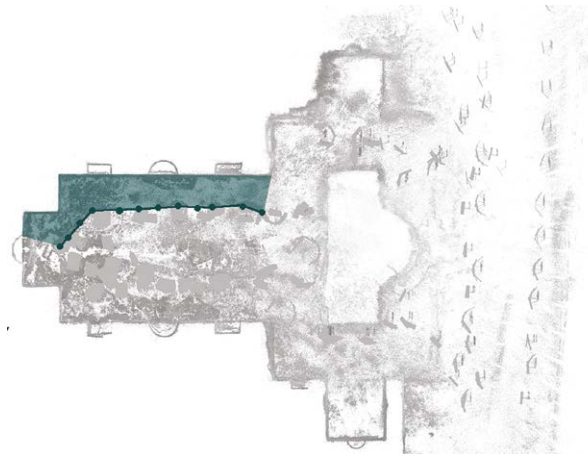
Considerando le dimensioni ridotte dell’immagine termografica, si è ritenuto opportuno calcolare preventivamente la *Ground Sample Distance* e di impostare la distanza dell’oggetto in funzione della scala di rappresentazione del modello finale. La GSD è di 7mm/pixel a 2metri di distanza, con un angolo di presa di 32°.

Questo valore approssimativo risulta adeguato rispetto alle operazioni proiettive condotte. Va evidenziato che per le immagini termografiche la GSD non riesce a fornire un quadro esaustivo del controllo metrico e informativo dell’immagine; tale controllo è fortemente influenzato da fattori endogeni all’acquisizione termografica. L’attivazione automatica dell’autofocus, la graduale variazione di colore dell’immagine e l’ampio diametro del *disco di Airy*[21] rispetto a quello di un sensore standard portano a un decadimento consistente della qualità dell’immagine e rendono difficilmente

Fig. 8/ Termocamera Testo – 875 2i con l’individuazione dei due sensori e della loro distanza reciproca.

20 Ham Y., Golparvar-Fard M. 2013; Macher H. *et al.* 2019.

21 Il disco di Airy è la rappresentazione sull’immagine del fenomeno di diffrazione della luce sulla lente. Questo fenomeno interviene sull’immagine riducendone la nitidezza in maniera proporzionale al suo diametro. I parametri che influenzano il diametro sono la frequenza del raggio luminoso entrante e le dimensioni del foro d’ingresso del raggio luminoso.

Fig. 9/ Localizzazione dei punti di acquisizione per l'indagine termografica e mappatura della porzione di superficie interessata dall'acquisizione.

quantificabile l'accuratezza metrica dello scatto.
Aldilà di queste limitazioni strumentali, la procedura individuata consiste nella riproiezione della componente cromatica del dato termografico sulla nuvola di punti. Questa procedura sfrutta il vincolo geometrico tra i due sensori (RGB e IR) e ammette delle semplificazioni compatibili con la risoluzione del sensore infrarosso. L'impostazione di base prevede il calcolo dei parametri di orientamento interni ed esterni delle immagini RGB della termocamera, la seconda fase del processo è quella di traslazione del centro di proiezione lungo l'asse verticale, l'ultimo passaggio è quello di proiezione dell'immagine IR dalla nuova posizione calcolata sulla nuvola di punti RGB.
A partire dalle fasi individuate, l'acquisizione del dato termografico è avvenuta verificando che la termocamera fosse in posizione verticale per ogni scatto. Questo vincolo si è reso necessario per consentire, in fase di elaborazione dati, la traslazione verticale dei fotogrammi. Successivamente alla fase di acquisizione, la validità delle immagini è stata verificata sovrapponendo coppie di immagini corrispondenti e verificando l'effettiva assenza di slittamenti sul piano orizzontale. La prima operazione

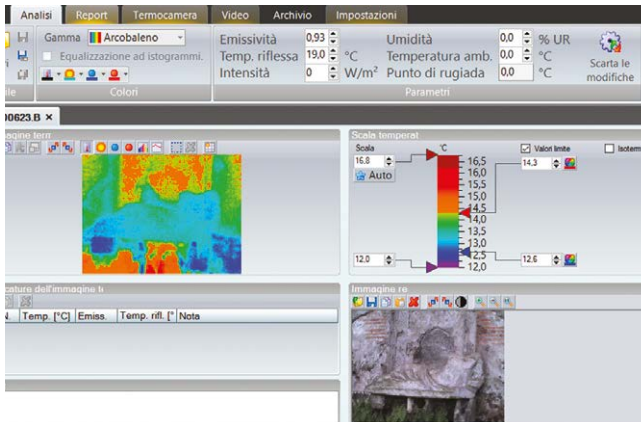



Fig. 10/ Interfaccia del software proprietario (Testo - 875 2i) per la gestione e normalizzazione del dato termografico.

condotta sulle immagini è stata di calibrazione, ciò ha consentito l’eliminazione delle distorsioni proprie di ciascun sensore rendendo, difatti, il sistema proiettivo della camera uniforme e omogeneo sull’intera scena riprodotta. Le immagini RGB sono state post-prodotte per rimuovere le distorsioni della lente e poi riesportate. Questo passaggio preliminare consente di disabilitare la calibrazione automatica delle immagini operata in fase di allineamento nei software fotogrammetrici. Le corrispondenti immagini infrarosse sono state esportate senza distorsioni direttamente dal software proprietario della termocamera (fig. 10).
Per i sensori termografici, la fase di calibrazione è cruciale per tutti i casi applicativi in ambito fotogrammetrico. La distorsione della lente, per i sensori IR, è consistente, oltre a ciò, la bassa risoluzione delle immagini e il sistema di auto-focus contribuiscono a rendere difficile il calcolo dei parametri di orientamento. Questa fase si è conclusa con l’ottenimento di coppie di immagini IR/RGB prive di distorsioni. La fase successiva alla preparazione delle immagini è quella relativa all’elaborazione dei dati. In tal senso, le immagini RGB acquisite tramite termo-camera sono state processate congiuntamente a quelle acquisite durante la campagna fotografica[22]. La

22 Le immagini RGB da termocamera sono state processate disabilitando la funzione di calibrazione automatica. Al contrario, le immagini RGB ad alta risoluzione sono state calibrate in automatico durante la fase di allineamento delle camere.

metodologia applicata ha consentito di posizionare nello spazio tridimensionale del modello numerico del ninfeo anche le acquisizioni da termo-camera. Processando congiuntamente le immagini RGB ad alta risoluzione con quelle ad una risoluzione nettamente inferiore, è possibile minimizzare l'errore di riproiezione di queste ultime e renderlo omogeneo rispetto all'intero set fotografico.
Per la produzione della nuvola di punti *SfM/IM* sono state processate 733 immagini fotografiche di cui 50 derivate da termo-camera impiegando l'applicativo *Agisoft Photoscan*[23]. Inoltre, l'inserimento delle coordinate topografiche dei target presenti in scena[24] è servito ad ottimizzare sia l'accuratezza metrica nel posizionamento degli scatti fotografici – la *camera location* – che quella della nuvola di punti densa.

L'integrazione dei dati

La nuvola di punti densa ottenuta è stata esportata in formato *bundle.out*, il file contiene la matrice di rototraslazione per l'orientamento interno ed esterno delle camere. In associazione a questo file, è stato esportato il file list.txt contenente il listato di nomenclatura di ogni fotogramma. I file così predisposti sono stati importati nell'applicativo *MeshLab*[25] per effettuare l'operazione di traslazione del centro di proiezione delle immagini RGB acquisite da termocamera. In questa fase, le immagini IR sono state rinominate per essere associate a quelle corrispondenti RGB catalogate nel file list.txt; a questo punto, grazie alla traslazione, è stato possibile individuare nello spazio 3D la posizione ipotizzata del sensore IR. La porzione di nuvola di punti interessata anche dall'acquisizione termografica è stata trasformata in modello di superficie *mesh* mediante interpolazione dei punti; la superficie è stata successivamente mappata con il dato termografico sfruttando la distanza fissa e nota tra i sensori RGB e IR interni al dispositivo. Que-

23 Versione Pro 1.4.1 (https://www.agisoft.com/).
24 L'errore medio di riproiezione sull'intero set fotografico è di 7mm.
25 Callieri M. *et al.* 2013.

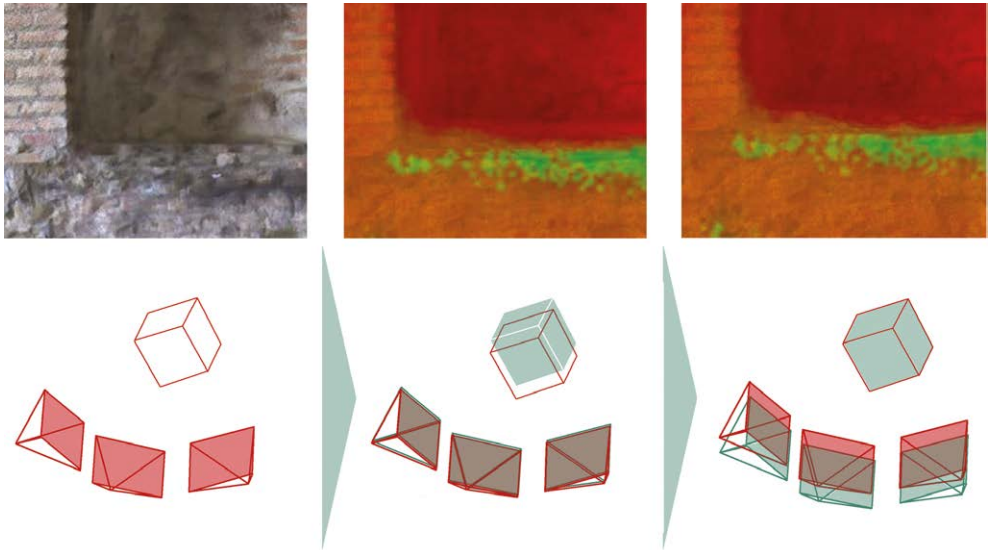
Fig.11/ In alto, visualizzazione sul singolo fotogramma dell’operazione di traslazione. In basso, schema di traslazione della posizione del sensore termografico.

sta fase si è conclusa con l’ottenimento di un modello numerico nuvola di punti ad alta risoluzione con dato RGB ottenuto attraverso processi fotogrammetrici e un modello numerico di superficie mappato con dato termico. La fase successiva ha riguardato la discretizzazione del modello di superficie in nuvola di punti, questo passaggio ha avuto l’obiettivo di rendere omogenei per tipologia i due modelli. La procedura esposta ammette due tipologie di approssimazioni; la prima è di carattere strutturale: l’allineamento dei due sensori lungo l’asse verticale della termocamera è ipotizzato, a supporto di questa ipotesi, è stata esaminata una coppia RGB/IR di fotogrammi acquisiti in posizione perfettamente verticale, sulla coppia è stata verificata l’assenza di fenomeni di parallasse sul piano orizzontale. La seconda approssimazione è di carattere procedurale: la traslazione della camera IR è avvenuta lungo l’asse Z del sistema di riferimento globale. Questa operazione non prende in considerazione la presenza eventuale di rollii del dispositivo; per minimizzare l’effetto, le immagini termografiche sono state acquisite verificando la posizione verticale

Fig.12/ Modello numerico integrato.

del dispositivo per l'intero set, ciò ha consentito una sostanziale coincidenza dell'asse Z globale con l'asse Z locale. Dal punto di vista spaziale, ogni camera è assimilabile ad un versore, le coordinate X, Y e Z identificano la posizione del centro di proiezione rispetto al sistema cartesiano mentre i parametri di *Yaw*, *Pitch* e *Roll* definiscono l'orientamento locale della camera rispetto a quello globale. La sperimentazione proposta agisce solo sui primi tre parametri imponendo, in fase di acquisizione, la convergenza tra i due sistemi (fig. 11). Al termine del processo, il modello numerico è combinato con il dato termografico, la nuvola di punti corrispondente è interpretabile mediante il valore di intensità associato a ogni punto. Il valore di temperatura è così stimato grazie al colore attribuito al punto, consentendo una lettura di tipo qualitativo. Un'implementazione della procedura permetterebbe la lettura del valore numerico della temperatura associato al dato termografico di partenza direttamente sul modello numerico: ciò consentirebbe una completa lettura integrata tra dati (fig. 12).

8
I modelli: l'interpretazione per la conoscenza

Alle procedure di *data fusion* e segmentazione affrontate nel capitolo precedente, fa qui seguito la trattazione della sperimentazione condotta sul Ninfeo attraverso il *Building Information Modeling* (BIM). Questa fase della ricerca ha l'obiettivo di investigare ulteriori declinazioni del modello digitale rispetto all'architettura archeologica. A questa necessità si affianca quella di costruire un modello informativo utile come base per l'integrazione e organizzazione dei dati e di tutti i contenuti eterogenei connessi al manufatto.

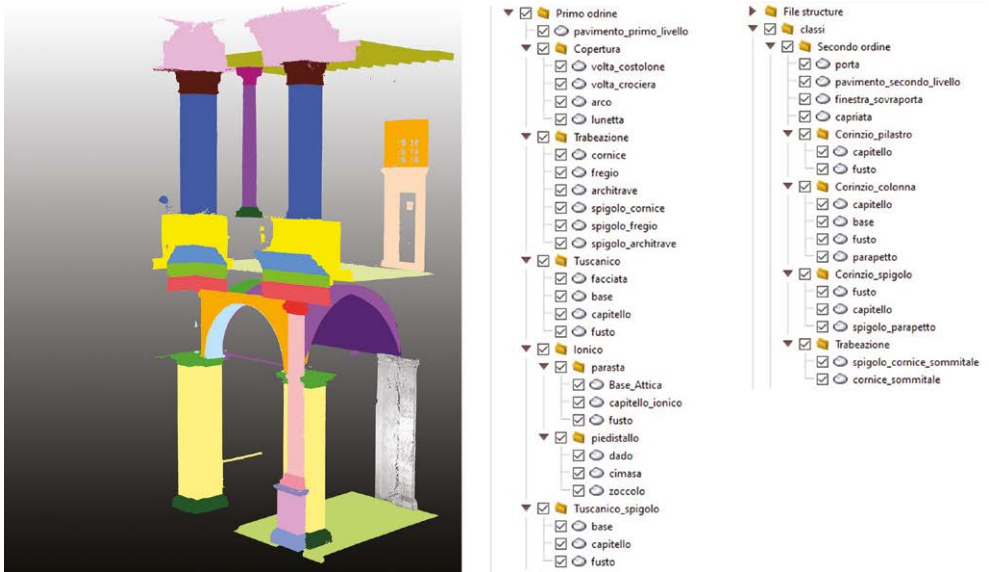
In riferimento ai sistemi BIM impiegati per la nuova costruzione, lo specialista costruisce il modello aggregando elementi costruttivi sulla base di una struttura semantica già codificata. Questo database grafico di riferimento è pensato e validato per una semantizzazione *ex-ante*[1]. Nella trasposizione dell'approccio BIM al patrimonio costruito (HBIM[2]), invece, la fase di modellazione è precedu-

1 Brusaporci S. et al. 2019. La ricerca condotta dagli autori evidenzia una distinzione processuale tra il BIM e l'HBIM. Nel primo caso, la semantizzazione del modello precede la modellazione, è quindi ex ante, nel secondo caso, in riferimento al processo di conoscenza che parte dal rilievo e termina con un modello, la semantizzazione è ex post, avviene tramite un pocesso sintetico induttivo che è alla base della composizione del modello restitutivo.

2 Il termine HBIM (*Historic/Heritage Building Information Modeling*) è coniato da Murphy M. *et al.*, 2013. Dore C., Murphy M., 2013, con questo acronimo si riferiscono ad un plug-in per il BIM in cui oggetti parametrici interattivi sono modellati a partire da nuvole di punti.

Fig. 1/ Chiostro della chiesa di S. Maria della Pace. Processo di scomposizione del manufatto nelle sue componenti costruttive elementari.

ta da quella di lettura e scomposizione dell'oggetto (figg. 1-2).
In questo senso, il processo HBIM adopera un sostanziale cambio di prospettiva rispetto a quella messa in gioco nel flusso di lavoro BIM. Il modello che ne deriva si riferisce, nel primo caso, al passato e al presente dell'oggetto; nel secondo caso, invece, si focalizza sul presente e sul futuro del suo corrispondente fisico.
Questa variazione di paradigma porta con sé una serie di complessità legata ai criteri di modellazione. La risoluzione relativa al "cosa" modellare e al "come" modellarlo non può essere univoca e, pertanto, è oggetto di un'analisi critica riferita agli obiettivi del modello e alla sua valenza teorica e tecnica. Le sperimentazioni nell'ambito dell'HBIM raccolte nel paragrafo successivo vanno proprio in questa direzione, affinché si giunga alla definizione di un lessico adeguato che serva da supporto per la composizione del modello.

Fig. 2/ Chiostro della chiesa di S. Maria della Pace. Processo di classificazione e organizzazione delle parti costituenti.

L'approccio al BIM in ambito archeologico

Nei sistemi di *Building Information Modeling*, la definizione del codice semantico è impostata attraverso una successione gerarchica. Questa successione riconduce ogni elemento modellato al suo contesto. Si fa notare come appaia nuovamente il concetto di "contestualizzazione", trattato nei capitoli precedenti, per definire l'operazione essenziale alla trasformazione del dato in informazione. Ogni oggetto digitale costruisce rapporti di sussunzione o di equivalenza con gli altri elementi ontologicamente definiti. La struttura semantica costituisce così una precondizione per la modellazione e la connessione delle informazioni. Questa logica è assimilabile a una sequenza con livelli di astrazione concettuale crescente, ogni livello risponde a specifiche domande e fornisce un certo contenuto informativo. Il livello massimo di astrazione corrisponde all'individuazione della categoria costruttiva di appartenenza. Le categorie rispondono al "che cosa è" dell'oggetto, assimilabile, in buona sostanza, alla funzione che

assolve nel contesto del manufatto. Ogni categoria contiene diverse soluzioni, ognuna generata da diverse combinazioni di elementi costruttivi similari, tali soluzioni costituiscono delle configurazioni specifiche della categoria e forniscono informazioni relative agli elementi costituenti e al loro rapporto reciproco. Ogni configurazione così espressa si trasmette mediante parametri, vincoli geometrici e costruttivi che, sostanzialmente, rendono singolare l'oggetto, ne definiscono una specifica identità. I parametri garantiscono la personalizzazione di una certa configurazione in funzione del manufatto specifico, sono gli strumenti mediante cui l'elemento acquisisce la propria singolarità.

Questo codice è una base neutrale rispetto ai campi di applicazione specifici e assicura che la descrizione di oggetti tridimensionali, tra loro afferenti ad ambiti diversi, possano risultare confrontabili e mutualmente intellegibili. L'interfaccia di connessione di questi differenti ambiti trova il suo riscontro applicativo tramite l'utilizzo degli standard[3].

Se, da un lato, l'impiego di uno standard garantisce una certa uniformità tra i diversi prodotti della modellazione, dall'altro, per le applicazioni sull'esistente, determina delle complessità di difficile superamento. Il problema risiede nella concezione dell'architettura costruita come *unicum* a cui si contrappone l'esigenza di riferirsi a codici standardizzati. Andando più nel dettaglio, però, questa contrapposizione diviene meno incisiva. Infatti, seppure l'oggetto architettonico in sé non ammetta copie che ne imitino tutti gli innumerevoli caratteri, risulta ugualmente possibile identificarne alcuni prevalenti in base ai quali organizzare il modello. Tali caratteri hanno il compito di guidare la scomposizione del manufatto e di rendere la sua riproposizione digitale parametrizzabile. In riferimento all'architettura storica, le regole di lettura

3 Nel settore dell'edilizia, lo standard di riferimento globale per lo scambio dei dati è L'IFC (*Industry Foundation Classes*). L'IFC costituisce un vero e proprio modello di organizzazione dei dati per la condivisione. L'IFC è inoltre un formato aperto di interscambio per la corretta conversione di informazioni modellati attraverso molteplici applicativi di BIM authoring.

e interpretazione di un manufatto sono state trasmesse tramite i trattati. A partire dalla loro decodifica, per l'appunto, è possibile procede alla loro reinterpretazione in ambiente virtuale.
La ricerca di Apollonio, ad esempio, si focalizza sull'analogia tra il ruolo centrale del trattato come genesi del modello ideale, delle variazioni al modello ideale e del modello costruito. Allo stesso modo, l'approccio *BIM-based* imposta la parametrizzazione come base per la produzione tanto del modello ideale quanto delle sue variazioni reali[4]. Sullo stesso tema, Giovannini, proseguendo un approccio alla scomposizione impostato già da De Luca, propone la parametrizzazione dell'ordine scomponendolo per partizioni successive; Bianconi propone la parametrizzazione dei cinque ordini dell'architettura per indagare le variazioni sul tema proposte dai principali trattatisti; Rossi, invece, individua una sequenza progressiva che, partendo dall'archetipo, espressione del grado maggiore di standardizzazione e desunto dai trattati, passa per il prototipo, il geometrico e arriva all'*as-built*[5].
Un ulteriore ambito di indagine riguarda la peculiare applicazione della metodologia BIM in merito all'architettura archeologica. Con questo termine si fa riferimento al sistema di evidenze archeologiche riferibili ad una architettura costruita non più presente interamente nella sua consistenza fisica. In questo settore il baricentro del ruolo del modello si sposta verso il suo utilizzo come dispositivo per convogliare la documentazione riguardo l'oggetto e, soprattutto, restituire una forma costruttiva alle tracce archeologiche. In questa direzione, ad esempio, si muove il progetto ArchaeoBIM[6] in cui la costruzione del modello si serve di una libreria personalizzata per riconfigurare uno spazio architettonico e valutarne le capacità costruttive e strutturali. Nell'ambito dell'architettura costruita, invece, la questione interessa

4 Apollonio F.I. *et al.* 2012.
5 De Luca L. *et al.* 2007; Giovannini E. 2017; Bianconi F. *et al.* 2018: Rossi M.L. 2019.
6 Garagnani S. *et al.* 2016.

la versatilità dei processi HBIM nell'esprimere i caratteri non più astratti ma concreti rispetto ad un riferimento tangibile dell'oggetto. Su questa linea, le sperimentazioni condotte da Verdiani trovano la strada per un connubio tra nuvola di punti e parametri strutturali per l'analisi del costruito; Bruno, invece, valida diversi approcci procedurali per la modellazione e parametrizzazione dell'oggetto *as is*, ovvero, nella sua configurazione fisica e meccanica dedotta dal rilievo[7]. In questo ultimo contesto si inseriscono, più in generale, una serie di ricerche legate al processo manutentivo dell'oggetto costruito, al restauro e alla corretta documentazione. Per sintetizzare, all'HBIM per lo studio di un manufatto è possibile ricondurre tre principali prerogative, la prima è la costruzione del modello sulla base della codifica dell'architettura trasmessa mediante i trattati. In tal senso, l'affinità concettuale tra modello parametrico digitale e modello "analogico", codificato su precisi rapporti sintattici, favorisce una certa continuità logica e operativa.
In entrambi i casi, il tipo architettonico è codificato mediante una serie di parametri che ne definiscono le regole, su questa base, è possibile costruire un numero indefinito di soluzioni, di istanze singolari, che denotano quell'*unicum* a cui si è fatto riferimento poc'anzi. La seconda via è quella della modellazione di una possibile soluzione architettonica non più esistente ma ipotizzabile a partire da tracce**.** Anche in questo caso, la parametrizzazione serve ad astrarre gli elementi significanti e a codificarli sintatticamente rinunciando a dare risoluzione univoca al problema. La terza strada riguarda l'utilizzo della parametrizzazione come processo logico per connettere in maniera esplicita il criterio generale al caso specifico. Questa declinazione è quella che più da vicino riguarda il rapporto tra l'oggetto fisico e la sua copia digitale ponendo l'attenzione

7 Bruno N. *et al.* 2018; Verdiani G. *et al.* 2018.

sui temi di sintesi, di riconoscibilità e di accuratezza. In definitiva, l'HBIM riesce ad integrare il processo ideativo applicabile a tutta l'architettura pensata e costruita mediante regole compositive. La composizione architettonica si stanzia su un piano teorico in cui vengono definite le "categorie" e le "famiglie"[8] declinate, sul piano applicativo, tramite parametri di "tipo", per i caratteri costruttivi, e istanza per quelli legati alla scelta compositiva studiata per l'elemento specifico.

La metamodellazione e i criteri di modellazione

La costruzione del Ninfeo di Egeria mediante HBIM è stata impostata per affrontare tre questioni principali. La prima riguarda la rappresentazione dei caratteri fisici dell'oggetto, il fulcro pregiudiziale a qualsiasi altra forma di conoscenza attorno a cui si innestano gli altri elementi di lettura. Si tratta dunque della costruzione del modello e si lega alle tematiche della scomposizione dell'oggetto reale in elementi singoli e ricomposizione digitale. La seconda questione riguarda, invece, l'ampio apparato documentale raccolto sul caso studio. In questo senso, il BIM si offre come database organizzato e gerarchizzato di contenuti eterogenei, accessibili e fruibili dai diversi attori coinvolti nel processo di gestione, manutenzione e progettazione. La terza tipologia, infine, riguarda le chiavi di lettura del modello. Ci si riferisce in tal senso a tutte quelle tematizzazioni capaci di ampliare i livelli di lettura e di mettere in connessione i dati raccolti.

L'individuazione di queste questioni si lega agli obiettivi specifici sia di conoscenza che di impiego che il modello deve perseguire. La fase preliminare di "metamodellazione"[9] ha proprio il ruolo di mettere a fuoco tali obiettivi e definire l'impalcatura generale di costruzione del modello. In questo senso, prima ancora di avviare la modellazione, è necessa-

8 Questa terminologia è si riferisce ad una codifica gerarchica utilizzata dai *BIM-authoring softwares*. Nello specifico, il software proprietario *Autodesk Revit* compone la struttura ideale degli oggetti individuando dei macro-contenitori, le "categorie", ogni "categoria" contiene diverse configurazioni, le "famiglie", queste famiglie diverse sono caratterizzate mediante "parametri di tipo" e "parametri di istanza". I parametri di tipo contribuiscono a fornire informazioni di natura costruttiva, insieme definiscono il "tipo", per l'appunto, i parametri di istanza, invece, riguardano le informazioni relative alla contestualizzazione dell'oggetto rispetto all'intera costruzione. Una struttura similare è intercettabile in tutti i software *BIM-authoring*. Per comodità, La nomenclatura proposta nell'ambito della ricerca presente è riferita al software *Autodesk Revit*.

9 Attenni M. et al. 2022.

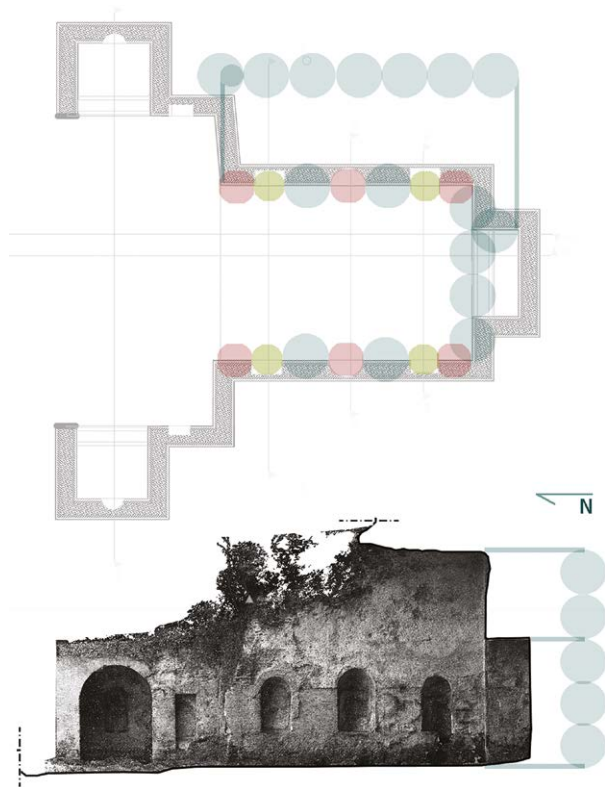
ria la codifica dei principi organizzativi del lavoro e dell'approccio metodologico da perseguire.

Su questa scia, nell'ottica di uno sviluppo interdisciplinare, collaborativo e integrato dello studio sul ninfeo, la prima operazione di organizzazione ha riguardato il *browser* di progetto. In esso, la sezione relativa alle viste è stata preventivamente organizzata per rispecchiare le linee tematiche di ricerca portate avanti e per garantire una fruizione agevole dei contenuti. A questo proposito, quindi, la sua struttura include viste generali, 2D e 3D, di esplorazione del modello architettonico e viste tematiche. Nello specifico, tali viste tematiche sono raggruppate intorno a tre temi: l'indagine storico archeologica, il rilievo e la diagnostica. Il primo tema contiene gli elaborati grafici di rappresentazione del modello nelle sue diverse configurazioni storiche, gli elaborati grafici di confronto delle trasformazioni, quelli di rappresentazione delle tracce archeologiche visibili in situ e, infine quelli di valutazione del livello di affidabilità di ogni oggetto modellato. La seconda sezione, invece, contiene le viste di visualizzazione integrata della nuvola di punti e del modello, le viste di affidabilità morfometrica del modello e le viste di analisi geometrico proporzionale. Infine, le tavole di diagnostica riportano la graficizzazione delle indagini termografiche rispetto al modello parametrico.

Dopo aver individuato la struttura generale dei contenuti, è stato possibile avviare la fase vera e propria di modellazione. La costruzione del modello parametrico è partita dalla lettura architettonica e morfometrica del manufatto nel suo stato di conservazione corrente per l'individuazione dei caratteri compositivi prevalenti.

L'impostazione di un sistema di assi di riferimento parametrici ha consentito l'analisi delle proporzioni dell'oggetto, questa fase ha rivelato una precisa modularità dell'impalcato architettonico basata su

rapporti dimensionali e proporzionali ben identificabili. La trascrizione in ambiente virtuale di questo carattere, mediante la definizione di un sistema di griglie interdipendenti, è stata necessaria ad impostare la modellazione sulla base di un riferimento ritmico espresso chiaramente attraverso l'edificio. Lo schema delle due pareti laterali dell'ambiente I del Ninfeo (sull'asse NE-SO) segue un'articolazione tra pieno della muratura e vuoto delle nicchie con ritmo A-B-C-B-A; a questo schema corrispondono, rispettivamente, misure di quattro piedi (A), sei piedi (B) e cinque piedi (C); riguardo la parete di fondo, la grande scarsella centrale, di dodici piedi, ha una lunghezza pari alla metà dell'intera parete e una profondità pari alla metà della lunghezza; su di essa, la nicchia centrale ha proporzioni e dimensioni simili a quelle absidate presenti sui lati maggiori. Lo schema proporzionale è stato impostato sia per l'ambiente I che per l'ambiente II (figg. 3-4).
La definizione di griglie è generalmente impiegata per individuare i "fili fissi", il passo strutturale dell'edificio. In questo contesto, invece, questo stesso strumento viene adoperato per esplicitare i vincoli dimensionali e proporzionali della struttura. A questo scopo, un primo livello di griglie è stato impostato in maniera omogenea sulla base di un modulo, corrispondente a un piede romano, pari a 29,6 cm. Un secondo schema, invece, ha riguardato l'aggregazione di più moduli per mettere in evidenza le proporzioni e il ritmo dell'intera architettura.
Quest'analisi, condotta innanzitutto in pianta, è stata poi estesa agli alzati mediante l'impostazione di livelli. Com'è facile intuire, questa famiglia è generalmente impiegata per distinguere i diversi piani di calpestio mentre, anche in questo caso, viene utilizzata per estendere l'analisi geometrico proporzionale anche agli alzati.
I caratteri metrico-proporzionali rintracciati, infine,

Fig. 3/ Studio geometrico proporzionale dell'ambiente I in pianta (in alto) ed in alzato). In verde, modulo pari a 5 piedi romani, in rosso, modulo pari a 4 piedi romani, in giallo, modulo pari a 3 piedi romani.

sono stati aggregati in viste tematiche, in pianta e sezione, che li rendessero immediatamente accessibili e di facile lettura.
Dopo aver individuato lo schema proporzionale ancora rintracciabile, ogni elemento costruttivo individuato *in situ* è stato tradotto nel suo corrispondente digitale. Ciò è avvenuto mediante la scelta delle più coerenti categorie, famiglie e tipi architettonici. Quindi, dopo aver identificato un numero finito di componenti, sono state vagliate le possibili strategie di modellazione parametrica e, soprattutto, fissato il livello di dettaglio che fosse utile raggiungere. Definita la strategia e fissato il dettaglio, la modellazione dei singoli elementi è stata condotta avvalendosi di famiglie di sistema, famiglie caricabili e famiglie locali. Tale traduzione ha dovuto tener conto delle

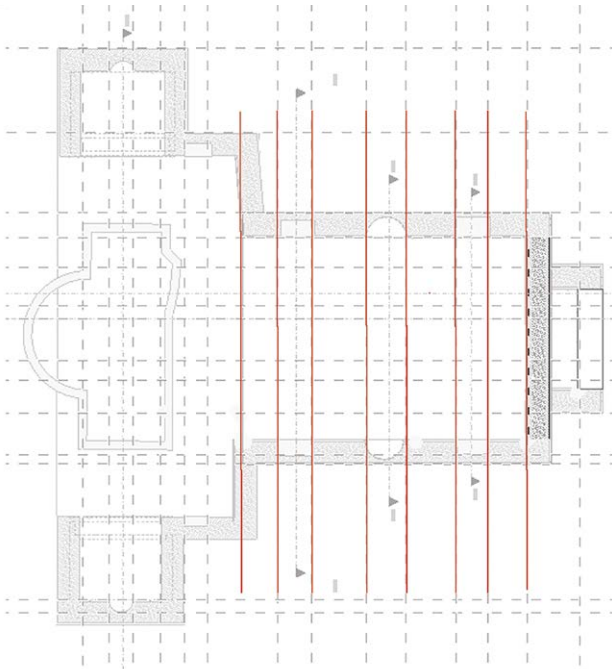



Fig. 4/ Riproposizione in ambiente BIM degli assi di riferimento costruiti a partire dallo studio geometrico proporzionale.

logiche di costruzione e parametrizzazione degli elementi architettonici proprie del *Common Data Environment* (CDE) utilizzato[10].

Per la definizione di una libreria di soluzioni architettoniche, è necessario individuare alcune invarianti tipologiche e distinguere da esse tutti gli elementi costruiti *ad hoc*. Questa operazione assume un suo valore nell'ottica di una standardizzazione degli oggetti modellati per un loro riutilizzo. A questo scopo, gli stessi elementi di confronto rintracciati nel capitolo 3 sono stati studiati, in questa fase, per determinare i loro parametri morfologici e, soprattutto, per rendere riutilizzabili i diversi componenti.

Sulla base di questa prima operazione analitica, la modellazione della stratigrafia muraria, ad esempio, ha tenuto conto degli elementi visibili e misurabili sulla struttura stessa ed è stata completata fornendo un'ipotesi relativa alla composizione de-

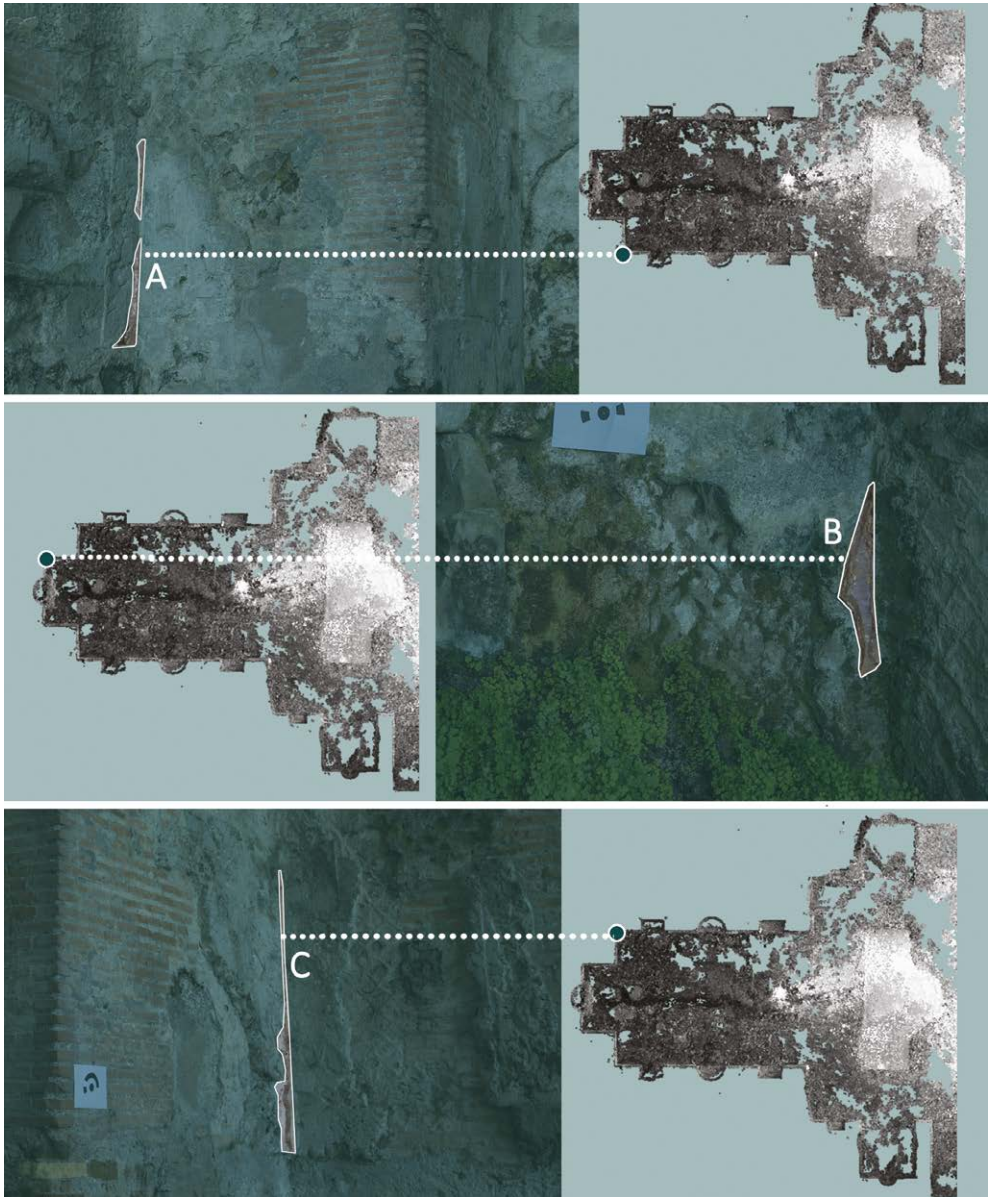
10 Le operazioni di modellazione condotte sono state realizzate con il software *Autodesk Revit*. A questo software si riferiscono le estensioni dei file riportate, così come le procedure di modellazione.

gli strati non visibili in termini di materiale, tecnica di posa in opera e spessore. Tutti i tipi di muratura rintracciati sono stati quindi classificati e modellati per comporre una libreria di sistema personalizzata e integrata nel *template* di progetto.
Nello specifico, lo scheletro strutturale di II secolo tutt'ora visibile è costituito da un paramento murario in opera mista. Tale opera mista combina l'opera reticolata in tufelli con ricorsi in laterizio, collocati lungo i rinfianchi delle volte e in corrispondenza degli spigoli delle pareti. Il paramento è pressoché integro e non lascia quindi a vista porzioni significative di nucleo. Riguardo le pareti orientali dell'ambiente II, ricostruite e integrate a più riprese a partire dagli inizi del VIII secolo, il paramento murario è costituito in prevalenza da laterizi innestati su preesistenze in reticolato ancora visibili lungo l'intero lato. Gli elementi architettonici modellati per mezzo di famiglie caricabili (.rfa) hanno invece, composto una libreria esterna specifica per la tipologia dei ninfei. Fanno parte di questo primo gruppo, ad esempio, le componenti idrauliche per i condotti d'acqua e le nicchie a base rettangolare o semicircolare. In tal caso, i parametri di tipo impostati consentono di agire sulle dimensioni e proporzioni dell'oggetto. Infine, tutti materiali rintracciati sono stati convogliati in una libreria dedicata (.adsklib) costruita per fornire informazioni specialistiche sulle caratteristiche dei materiali dell'architettura antica: i marmi, i laterizio, le malte, etc.
La modellazione così intesa si predispone per una analisi comparativa di grotte e ninfei mediante modelli. In questo senso, i processi BIM hanno l'innegabile vantaggio di favorire uno studio sistematico di diverse architetture basate su logiche confrontabili. Il *template* di modello personalizzato e le librerie di oggetti parametrici realizzati *ad hoc* potranno essere convenientemente impiegati per l'approfon-

dimento di altri casi studio analoghi. Tale passaggio servirà a valutare e sviluppare ulteriormente il flusso di lavoro adottato.
Se fino a questo punto si è tenuto conto delle problematiche legate all'approccio alla modellazione in ambito HBIM, il passaggio successivo riguarda l'integrazione con elementi esterni al modello, ovvero dati e informazioni. Tale integrazione è intesa come sviluppo di un sistema di connessioni riferite all'oggetto. Anche in questo caso, lo sviluppo del tema passa per la definizione, a monte, delle strategie di integrazione più efficaci.

L'integrazione dei dati e delle informazioni
I dati raccolti e catalogati in termini di documentazione grafica esistente sono stati convogliati sotto forma di tabella per offrire un quadro sinottico della ricerca iconografica condotta. Per l'integrazione delle informazioni nel modello, il primo interrogativo di carattere metodologico e procedurale ha riguardato l'interazione tra modello numerico e modello parametrico. Le procedure *Scan to BIM* sono consolidate nell'ambito dell'HBIM e costituiscono una base operativa di gestione dei prodotti del rilievo in un ambiente di modellazione parametrica. La principale problematica riferibile a tale approccio riguarda l'utilizzo della nuvola di punti come una istanza, un oggetto 3D non parametrico e non interrogabile, a esso ci si riferisce prevalente per indagare gli aspetti dimensionali. Questo approccio, in un certo senso, confina il potenziale informativo del modello numerico e lo disconnette rispetto al modello parametrico. La sperimentazione condotta propone un'interazione tra i due modelli basata sull'operazione di semantizzazione applicata al modello numerico. La segmentazione in regioni significative ha, da una parte, aggiunto contenuti informativi già sul modello discreto e, dall'altra, ha reso possibile la parame-

trizzazione delle regioni prodotte in ambiente BIM. Con tale presupposto, sono state individuate regioni tridimensionali specifiche relative ai lacerti marmorei rinvenuti in loco, alle tracce di intonaco e a tutti gli elementi rappresentativi per la ricostruzione virtuale dell'oggetto. Il criterio di segmentazione adoperato è stato selezionato proprio per *informare* il modello parametrico grazie ai dati provenienti dal rilievo. In ambiente BIM, gli elementi architettonici modellati e ricostruiti si avvalgono di una connessione logica e spaziale che sostanzia e descrive la scelta formale. Questo processo è stato applicato, ad esempio, all'apparato decorativo murale della fascia orizzontale tra la base delle nicchie e la loro quota d'imposta. I lacerti marmorei di tale apparato decorativo ancora visibili *in situ* sono stati documentati tramite il rilievo, individuati sul modello numerico, selezionati e segmentati rispetto al resto della nuvola di punti. La regione così prodotta è stata importata in ambiente parametrico e connessa all'elemento modellato corrispondente. L'elemento parametrico della pannellatura marmorea descrive la forma, le dimensioni e la consistenza materica secondo l'ipotesi ricostruttiva, le fonti di supporto all'ipotesi sono tutte rese esplicite e interrogabili sotto la forma di parametri dell'elemento (fig. 5).
Questo stesso approccio è stato utilizzato per l'intero apparato decorativo, il modello proposto racconta l'edificio considerando il suo presente, tramite i modelli numerici, e i suoi passati. Al termine della procedura di collegamento tra gli oggetti parametrici BIM e le nuvole di punti segmentate, sono state impostate delle viste tematiche relative alla visualizzazione degli elementi di rivestimento ancora rintracciabili *in situ* e all'indagine termografica condotta. Le sperimentazioni fin qui proposte concentrano l'attenzione sul tema della distinzione tra processi di integrazione e funzioni di interoperabilità. Le espe-

Fig. 5/ Localizzazione e segmentazione sulla nuvola di punti delle porzioni corrispondenti ai lacerti di rivestimento marmoreo intercettati *in situ*.

rienze condotte relativamente ai modelli numerici dimostrano alcune possibilità procedurali adoperate per ricondurre diverse tipologie di dato input a nuvole di punti riferite a uno spazio tridimensionale cartesiano. Questa trasformazione, in alcuni casi,

si basa sulla esplicitazione del carattere intrinsecamente tridimensionale del dato (in tal senso, le indagini ERT, tanto quanto quelle GPR, ne sono una dimostrazione); in altri casi, il dato, essenzialmente bidimensionale, viene trasformato in oggetto tridimensionale tramite processi fotogrammetrici e proiettivi (sfruttando la corrispondenza con immagini fotografiche RGB, nel caso della termografia, o impostando la proiezione a partire dalla localizzazione spaziale dell'immagine, nel caso della proiezione di modelli bidimensionali). Tali operazioni sono riconducibili ad un processo sintetizzabile in tre fasi principali. La prima fase è di elaborazione del dato di partenza nel proprio ecosistema virtuale, la seconda è di riconoscimento di uno spazio condiviso virtuale (CDE) destinato ad accogliere diverse categorie di dato e la terza, invece, consiste nella trasformazione del dato per consentire l'integrazione nel CDE.

L'approccio presentato deve necessariamente tener conto delle limitazioni che un'integrazione spaziale e posizionale di questo tipo produce. Si pensi al caso dell'integrazione della nuvola di punti derivata da LIDAR o SfM e quella generata manipolando il dato termografico, il modello numerico finale corrisponde ai criteri di integrazione geometrica ma, ad esempio, si rinuncia alla possibilità di interrogare ogni pixel dell'immagine per leggerne il valore di temperatura; un discorso analogo è applicabile anche a dati tridimensionali per loro natura, l'integrazione spaziale introduce delle limitazioni, tanto nel caso della tomografia elettrica che nel caso delle indagini georadar, si perde, ad esempio, la possibilità di interrogare le misurazioni acquisite dal singolo elettrodo e di valutarne le implicazioni in un contesto più ampio.

Questo controllo viene interamente affidato alla fase precedente di elaborazione del dato grezzo. Da una parte, quindi, le procedure di integrazione con-

sentono di interfacciarsi con dati resi tipologicamente omogenei, con un livello di affidabilità basato su criteri di valutazione verificabili per l'intero *dataset*; dall'altra, questa integrazione può portare a sacrificare alcuni caratteri propri del dato input.
A partire da questa considerazione, il tema acquisisce nuova connotazione in relazione all'interoperabilità proposta in ambito BIM, in questo contesto, la presenza di un database grafico relazionale, basato su una struttura parametrica, non presuppone, potenzialmente, la trasformazione del dato ai fini dell'associazione spaziale.
Ciò significa che il vincolo di connessione non risiede più nello spazio cartesiano tridimensionale, esso si sposta nell'ambito delle connessioni logiche impostate rispetto agli elementi del modello. In questi termini, i paradati e metadati relazionali vengono introdotti sotto forma di vincoli tra parametri o sotto forma di istanza relativa all'identità di un elemento specifico. Questo sviluppo consente di interagire in maniera strutturata con le informazioni derivate dall'integrazione tra dati e, al contempo, di colmare quel gap informativo generato dalla "compressione" di dati eterogenei in un unico spazio di condivisione. Nel caso specifico, l'elemento parametrico modellato si trova così a esser connesso tanto al segmento di modello numerico integrato quanto ai dati sorgente da cui esso deriva.

La modellazione per fasi storiche

Il tema dei diversi livelli di lettura forniti dal modello, si è posto, innanzitutto, in merito alla definizione delle modalità di costruzione e trasmissione delle informazioni relative alle fasi storiche di utilizzo della struttura. Infatti, l'aspetto ritenuto forse più rappresentativo nel campo dell'architettura archeologica è legato all'interpretazione dell'evoluzione temporale del costruito. In questo senso, l'inclusio-

ne di tale aspetto arricchisce il panorama conoscitivo inerente all'oggetto includendo la funzione del tempo.

Per descrivere questa evoluzione storica dell'edificio è possibile ricorrere agli strumenti già presenti in ambiente BIM. Infatti, anche nell'ambito del processo costruttivo legato alle nuove costruzioni, la corretta gestione delle informazioni relative alle trasformazioni tra una condizione *ante operam* e una *post operam* è essenziale. Questa gestione avviene attribuendo ad ogni oggetto modellato una determinata fase temporale di creazione e, eventualmente, di demolizione. A questi livelli informativi del modello corrispondono visualizzazioni specifiche in grado di evidenziare le trasformazioni del manufatto. Allo stesso modo, in riferimento al patrimonio costruito, questi strumenti informativi possono essere impiegati per raccontare le fasi di vita del monumento.

La sperimentazione proposta vuole dimostrare la possibilità di registrare, attraverso opportuni tematismi, le informazioni di carattere storico ma anche di visualizzarle per una più immediata lettura e comprensione. Tale sperimentazione dimostra infatti la possibilità di progettare strutture informative per l'organizzazione del complesso di dati sul patrimonio costruito storico in modo da indirizzarne efficacemente l'analisi. In tale quadro, si fa riferimento al panorama di conoscenze relative al manufatto tale da ipotizzare la sua configurazione in tre distinte e successive fasi costruttive. Assecondando tale schematizzazione in fasi, per ogni elemento modellato sono stati attribuiti differenti valori al parametro relativo alle fasi di costruzione.

Nella visualizzazione è perciò possibile distinguere ciò che si ipotizza già edificato in ciascuna delle singole fasi, ciò che tra una fase e l'altra risulta essere stato demolito e ciò che si ipotizza realizzato *ex novo* in ogni fase.

A tale scopo, per ogni fase costruttiva sono state individuate le trasformazioni caratteristiche. Queste trasformazioni sono state approcciate procedendo per livelli di approfondimento successivi: le componenti strutturali, funzionali e decorative[11]. Le fasi storiche così intese sono state schematizzate e parametrizzate per estrarre informazioni relative alle modifiche diacroniche che il ninfeo ha subito. Questo primo approccio conoscitivo ha permesso la formalizzazione di un modello stratificato che risponda, in buona sostanza, alla domanda relativa al "cosa" modellare. La scelta di utilizzare la modellazione parametrica per ricostruire virtualmente le fasi del Ninfeo è funzionale ad instaurare un legame di continuità con la fase precedente di produzione del modello discreto.

Rispetto alla conoscenza dell'oggetto, i caratteri di corrispondenza metrica e morfologica, insieme a quelli relativi alle indagini di tipo diagnostico, sono stati affidati al modello numerico. Al contrario, i caratteri rappresentativi di una certa lettura, ovvero quelli che costituiscono e definiscono il modello concettuale (la *Vorstellung*), sono stati elaborati mediante l'approccio parametrico. Partendo da questa prerogativa, gli oggetti modellati sono stati classificati in base alla fase storica, o alle fasi storiche, a cui sono appartenuti.

Più nello specifico, la prima fase di costruzione è quella risalente al periodo adrianeo-antonino. Questa fase riporta il Ninfeo nella sua configurazione originaria, così come realizzato per volontà di Erode Attico. In esso, la conformazione strutturale dell'edificio pare risultare poco diversa da quella attualmente visibile. Per la fascia centrale, compresa tra la base delle nicchie e la parte sommitale delle due nicchie laterali, si ipotizza che l'apparato decorativo fosse costituito da paramenti marmorei multicolori e mosaici.

11 Migliari R. 1991. In riferimento al disegno dell'ordine architettonico, l'autore sottolinea l'efficacia di questo metodo per la produzione di un disegno che consideri sempre l'insieme, e prima le grandi masse e poi quelle minori

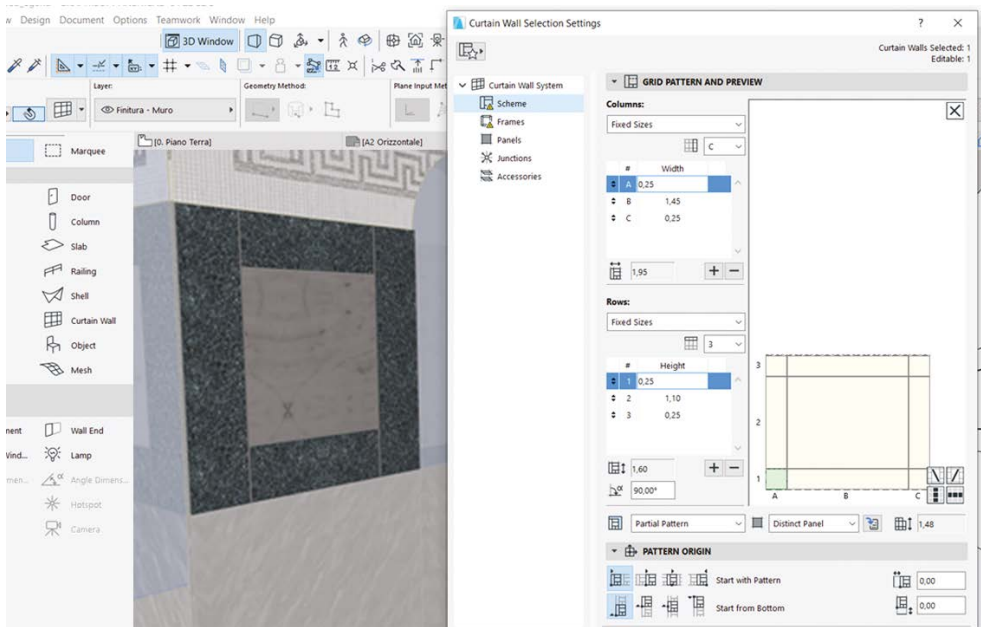



Fig. 6/ Modellazione del rivestimento parietale a riquadri attraverso la parametrizzazione dello schema di disposizione dei pannelli.

La documentazione bibliografica di riferimento sembra ricondurre a una composizione formata da una lastra maggiore, di forma rettangolare o quadrangolare, posta al centro dell'interstizio tra le due nicchie o tra la nicchia e il termine della parete. La lastra era racchiusa su tutti e quattro i lati da lastre di minori dimensioni, di forma rettangolare, piuttosto allungate, e realizzate in marmo verde antico e cipollino[12].

Le nicchie, sia quelle rettangolari che quelle absidali, dovevano essere foderate principalmente da marmi bianchi oppure bianchi con venature grigie. In particolare, le pareti delle nicchie semicircolari erano coperte da listelli accostati tra loro. Sfruttando le famiglie di sistema, per la modellazione della decorazione parietale, è risultato efficace ricorrere all'analogia costruttiva con le facciate continue. Questa famiglia si predispone con una sua configurazione standardizzata di parametri relativi tanto ai pannelli quanto al telaio strutturale di giuntatura e

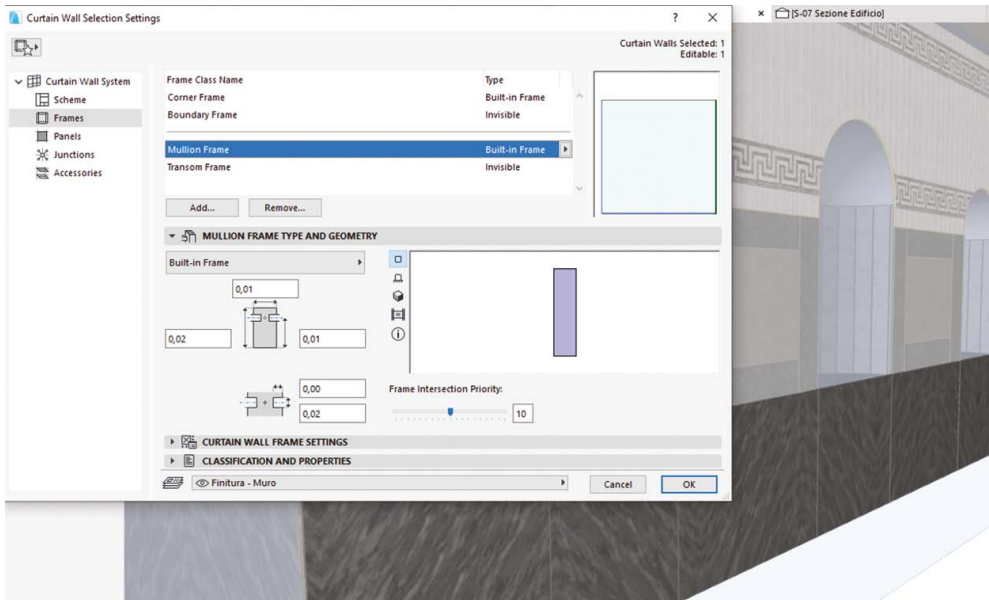
12 De Cristofaro A. 2014, p. 36.

fissaggio alla parete. In questo senso, i parametri proposti sono stati personalizzati ulteriormente per descrivere compiutamente l'oggetto (figg. 6-7).
Nello specifico, i parametri riferiti generalmente al telaio dei sistemi di facciata continua sono stati qui impostati per descrivere le caratteristiche dei giunti di malta tra lastre. Tali giunti sono stati collocati individuando il *pattern* geometrico dei rivestimenti marmorei e, quindi, definendo i punti di attacco tra le diverse lastre. Questo caso dimostra come il tentativo di declinare oggetti parametrici già disponibili nelle librerie e individuare analogie con gli elementi dell'architettura archeologica metta alla prova la flessibilità degli strumenti e ne testi, quindi, l'adattabilità. Per le nicchie, la modellazione è avvenuta utilizzando un *template* di famiglia finestra metrica. Su questa base, sono stati realizzati e parametrizzati i piani di riferimento che vincolano, dal punto di vista dimensionale, le nicchie. Infine, con le operazioni di estrusione lineare e rivoluzione di curve su asse, sono stati modellati i volumi

Fig. 7/ Modellazione del rivestimento parietale della base attraverso la parametrizzazione dello schema di disposizione dei pannelli.

Fig. 8/ Ninfeo di Egeria. Pavimentazione in serpentino di IV secolo d.C. Da De Cristofaro A. 2005, p. 680, fig. 10 (part.).

dei vuoti necessari a scavare i solidi murari. Questo procedimento, rispetto a quello più immediato di modellazione locale dei vuoti, ha permesso la composizione di una libreria caricabile. La superficie voltata dell'ambiente principale, invece, sebbene ancora abbia evidenti tracce della stessa malta di preparazione vista per gli altri rivestimenti, doveva essere composta da pomici vulcaniche, scaglie di calcari e travertini, nonché conchiglie e paste vitree blu[13]. Questi elementi costitutivi sono stati raggruppati in un unico materiale, opportunamente parametrizzato, compilato e inserito nella libreria tipologica dei materiali.

Riguardo la pavimentazione, dai dati di rilievo non è possibile intercettare tracce visibili da ascrivere a questa fase. Inoltre, i lacerti pavimentali che sono stati rintracciati sotto il manto erboso e documentati attraverso le immagini fotografiche di scavo, appartengono, con molta probabilità, alle fasi successive di trasformazione.

Unico frammento che pare ascrivibile alla prima fase è un pezzo di una lastra di marmo verde antico. La soluzione adottata riporta, quindi, un mosaico di lastre di marmo di diversa grandezza di colore verde antico, simile al pavimento che verrà costruito nel IV secolo[14]. Allo stesso modo, per questa fase storica il modello parametrico riporta una ricostruzione delle componenti architettoniche mancanti basate sulle ipotesi di Alessio De Cristofaro[15].

La fase successiva di trasformazione del monumento, risalente all'epoca massenziana, è stata modellata come trasformazione di quella precedente.

Durante questo periodo, un primo intervento è stato riscontrato nella completa modifica della pavimentazione. Alla configurazione ipotizzata di II secolo, è stata sostituita quella ipotizzabile sulla base dei pochi frammenti rinvenuti *in situ*.

Questa pavimentazione, attualmente coperta dalla

13 De Cristofaro A. 2014, p. 37.
14 Si veda la prima parte del volume, cap. 3, p. 73.
15 De Cristofaro A. 2014, p. 41.

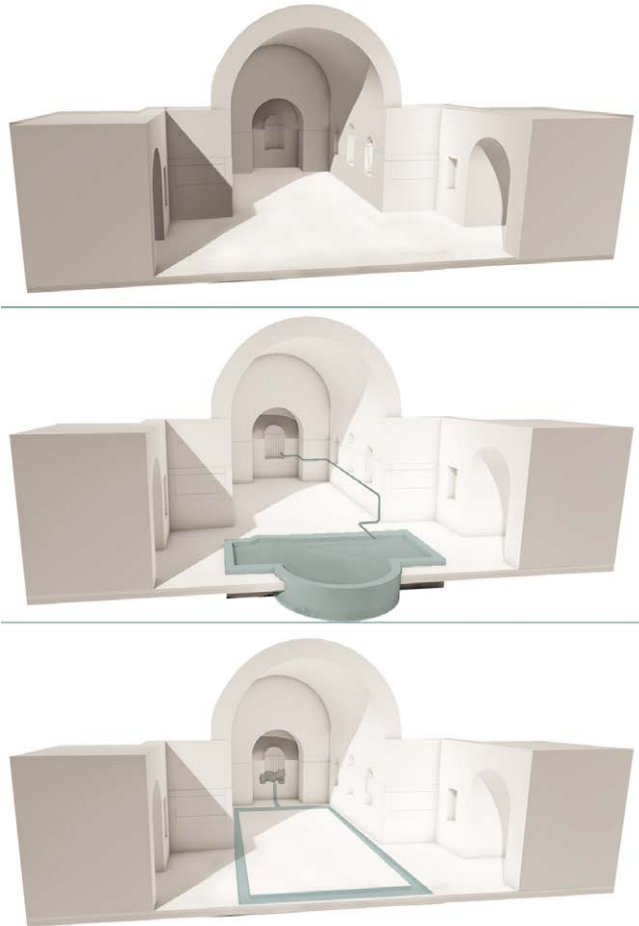
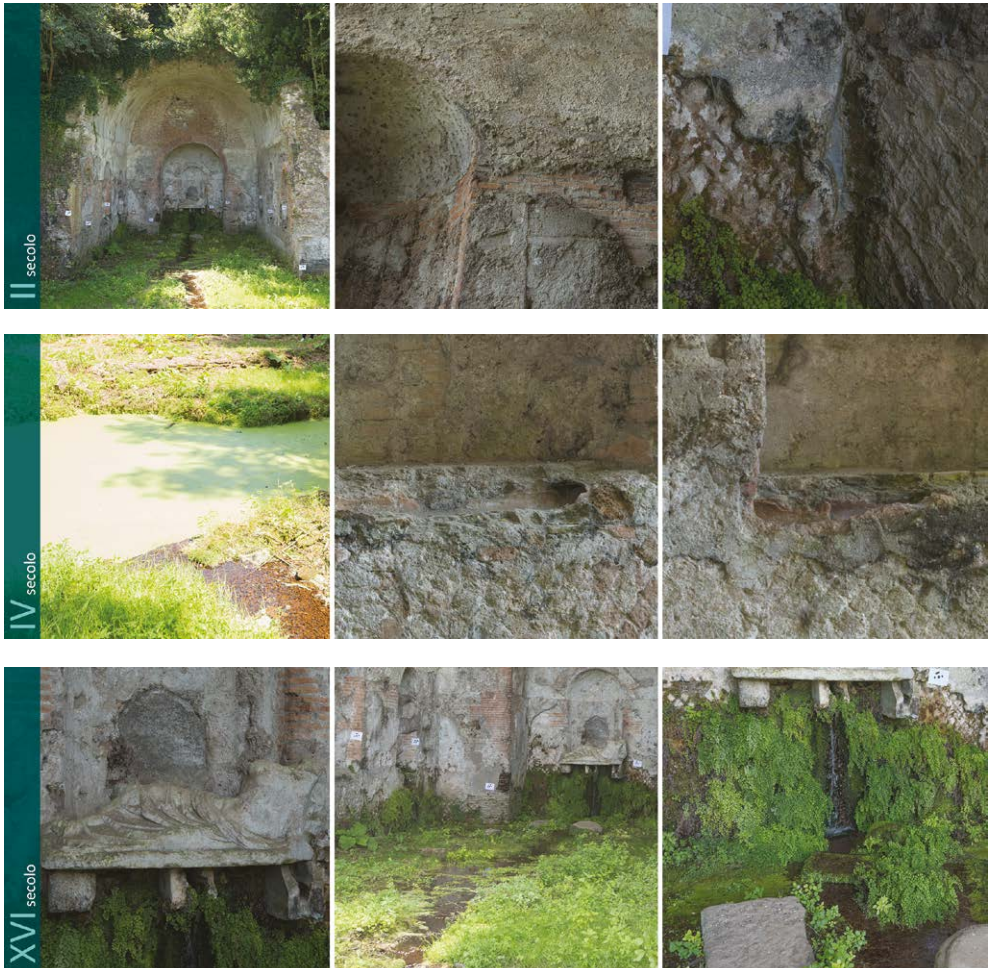
Fig. 9/ Individuazione delle principali trasformazioni associate alle diverse fasi costruttive. Dall'alto verso il basso, la fase di II secolo, la fase di IV secolo e la fase della "riscoperta".

vegetazione, è stata documentata attraverso immagini fotografiche in occasione della campagna di scavo condotta per il Giubileo 2000 (fig. 8).
Si tratta di un mosaico a tessere marmoree di grandi dimensioni di marmo serpentino. Per questa tipologia, la modellazione è avvenuta sfruttando, ancora una volta, l'analogia con la famiglia del *curtain-wall*. In questo caso, la struttura composta da telai e pannelli è stata personalizzata così da far corrispondere le tessere ai pannelli. A questa fase, inoltre, sono ascrivibili tutti gli interventi legati al sistema idraulico. I tubuli in terracotta, che avevano

Fig. 10/ L'associazione agli elementi modellati delle informazioni relative alla fase di costruzione ed al livello di affidabilità della ricostruzione.

il compito di canalizzare le acque, sono stati sviluppati nel modello introducendo una nuova tipologia appartenente alla famiglia dei condotti.
La vasca absidata centrale, invece, è stata modellata con gli elementi architettonici già precedentemente parametrizzati. La terza fase, relativa agli interventi di XVI secolo, ha previsto l'introduzione nel modello della scultura collocata nell'abside centrale e del canale idraulico che, proprio dall'abside centrale, trasportava l'acqua attraverso un sistema idrico posto a terra, che forse arrivava al fiume. L'elemento scultoreo è stato importato nel sistema BIM come *mesh* realizzata a partire dalla nuvola di punti fotogrammetrica mentre, ancora una volta, il canale è stato modellato come condotto (figg. 9-10-11).
A queste tre fasi, come è facile immaginare, se ne aggiunge una quarta che riguarda lo stato di fatto e che riporta, invece, le componenti del monumento ancora visibili e il modello numerico derivato dalle attività di rilievo architettonico. In definitiva, la modellazione delle principali fasi storiche del monumento ha permesso di leggere, attraverso un unico modello, le trasformazioni del monumento impostando e personalizzando i filtri di fase.
Il browser di progetto, per la sezione di tematizzazione storica archeologica, contiene le rappresentazioni per ciascuna fase, in cui tutti gli elementi

Fig. 11/ In alto, fase di II secolo: da sinistra, lo scheletro murario, particolare della malta preparatoria del rivestimento, tracce di rivestimento.
Al centro, fase di IV secolo: da sinistra, la vasca absidata e tracce del condotto idraulico sul lato occidentale.
In basso, fase di XVI secolo: da sinistra, la scultura del dio Almone e la fontana creata da una foratura del muro dell'acquedotto retrostante la nicchia.

presenti sono visualizzati per categoria; e le viste di confronto in cui, invece, gli oggetti trasformati sono visualizzati attraverso sostituzioni grafiche.

I livelli di affidabilità e la *data transparency*

In dipendenza dalla quantità e dalla tipologia di documentazione di partenza disponibile per ogni elemento, è stato possibile individuare tre classi di affidabilità della ricostruzione di ogni elemento. Il primo livello corrisponde alla condizione in cui l'elemento è ancora visibile *in situ* in maniera signi-

Fig. 12/ Visualizzazione dei livelli di affidabilità della ricostruzione.

ficativa, la sua consistenza è acquisita mediante il rilievo e documentata da fonti iconografiche.
In sostanza, appartengono a questa categoria tutti gli oggetti modellati sulla base della nuvola di punti. È questo il caso dello scheletro strutturale del Ninfeo, ancora visibile nella sua consistenza fisica. Il livello intermedio di affidabilità comprende i componenti modellati prevalentemente a partire da descrizioni presenti nelle fonti e la cui consistenza è solo parzialmente ancora visibile *in situ*.
Ci si riferisce in tal senso ai rivestimenti parietali, in cui le tracce ancora oggi visibili sono l'evidenza archeologica su cui si fonda l'ipotesi ricostruttiva.

Il terzo livello di affidabilità corrisponde a soluzioni di modellazione proposte sulla base di confronti rispetto a componenti analoghe per periodo e area territoriale (fig. 12).
Rientrano in questo livello le decorazioni musive della parte superiore del paramento murario e il rivestimento pavimentale, entrambi di II secolo. L'impostazione proposta ben si presta a ripercorrere graficamente la ricerca sul manufatto, il tema dell'affidabilità del modello è ripostulato rispetto allo studio storico e archeologico.
La ricostruzione tridimensionale percorre, in realtà, solo alcune delle ipotesi storiografiche formulate sul Ninfeo. La possibilità di riferirsi a dei livelli di affidabilità, unita a quella di poter interagire con le differenti fasi di costruzione dell'oggetto, apre uno scenario in cui, potenzialmente, ogni ipotesi ricostruttiva trova spazio in una versione del modello visualizzabile e interrogabile mediante il filtraggio delle informazioni.
In quest'ottica, inoltre, a ciascuna versione è connesso l'apparato documentale che l'ha generata. Non si tratterà, dunque, di tanti modelli ricostruttivi bensì di un unico modello strutturato in cui convivono dialogando, le diverse ricerche condotte sul tema. La soluzione qui proposta di integrazione delle informazioni relative alla fonte documentale si pone in continuità con i principi condivisi mediante carte di intenti sul tema dell'archeologia virtuale. La già citata carta di Londra e la carta di Siviglia sono riferimenti ormai consolidati nel settore. La "London Charter", dalla sua prima versione di bozza del 2006, riassume una serie di obiettivi programmatici per definire i principi di trasparenza e riutilizzabilità dei dati e per permettere di monitorare l'affidabilità delle ricostruzioni virtuali.
A proposito della documentazione di un monumento (Principio 4), il testo identifica delle strate-

gie di miglioramento riassunte in tre punti. Il primo riguarda l'attenzione alla struttura dei dati per incoraggiare la loro visualizzazione digitale; il secondo punto riguarda la capacità che questa struttura deve offrire agli utenti di valutare e analizzare le visualizzazioni digitali; il terzo punto riguarda il tema della gestione dei diritti di proprietà intellettuale e delle informazioni riservate gestiti proprio attraverso la struttura di documentazione. Proprio in riferimento a queste linee di sviluppo, la struttura logica su cui si impianta l'HBIM sembra essere adeguata allo scopo.

Negli anni successivi, la carta di Londra è stata sviluppata ulteriormente a livello europeo sulle tematiche relative ai beni culturali e agli strumenti di diffusione delle ricerche portate avanti in tal contesto. A partire dal 2010, la "Seville Charter" porta avanti il dibattito sul tema specifico della *virtual archaeology*. Nella carta vengono ribaditi, tra gli altri, i concetti di autenticità, rigore storico e trasparenza scientifica. Il principio 5.1, in particolare, enuncia quanto il rigore scientifico della ricostruzione virtuale dipenda, in egual modo, da due elementi: il rigore della ricerca archeologica condotta e il rigore con cui l'informazione è utilizzata per creare il modello virtuale[16]. Questo tema incarna, per certi versi, l'approccio allo studio del Ninfeo di Egeria dalla sua fase preliminare di ricerca e raccolta dei dati fino alla fase di modellazione. Il modello che ne deriva ha proprio l'obiettivo di ripercorrere l'intero percorso conoscitivo rendendolo accessibile, verificabile e organico. Sono stati condotti numerosi studi per la ricostruzione virtuale di manufatti archeologici, i quali hanno risposto a questi principi mediante diverse soluzioni applicative.

Un approccio metodologico interessante è stato quello adottato da Borghini e Carlani[17]. In questo studio, il modello virtuale è inteso come conteni-

16 A tal proposito, si veda https://www.researchgate.net/publication/357649617_THE_SEVILLE_PRINCIPLES_INTERNATIONAL_PRINCIPLES_OF_VIRTUAL_ARCHAEOLOGY_

17 Borghini S., Carlani R. 2011.

tore di tutte le informazioni fino a quel momento disponibili sull'argomento, classificate e sintetizzate per fornire dei gradienti di attendibilità per ogni elemento modellato. Sebbene dal punto di vista applicativo questo riferimento sia distinto rispetto ad un ambiente parametrico BIM e alla tipologia di connessione tra le informazioni, la logica sottesa alle scelte applicative è del tutto analoga a quella trattata in questa sede per i temi di interrogabilità del modello, trasparenza del dato e integrazione delle informazioni.

Sul tema della classificazione del modello rispetto all'affidabilità delle fonti documentarie, invece, lo studio condotto da Apollonio propone una scala di otto livelli di affidabilità, dalla ricostruzione congetturale, modellata in assenza di riferimenti a quella basata su reperti architettonici o archeologici[18].

A questa scala di valori l'autore associa i livelli di iconicità proposti da Abraham Moles[19], più aumenta l'affidabilità della fonte documentaria e più diminuisce il livello di iconicità, un oggetto modellato sulla base di un reperto archeologico arriva al livello maggiore di affidabilità delle fonti e al livello minore di iconicità, poiché altamente illustrativo.

Sullo stesso tema, Elisabetta Giovannini propone una suddivisione delle informazioni morfologiche basate su quattro gradi di esaustività della fonte, dal G0 corrispondente a un'assenza di informazioni, a G3 relativa alla definizione geometrica degli elementi di dettaglio[20].

Le esperienze qui raccolte dimostrano quanto la problematica della trasmissione delle informazioni sull'accuratezza del dato siano oramai ineludibili. Da una parte, quindi, i sistemi di visualizzazione per le ricostruzioni di manufatti archeologici hanno trovato valido supporto teorico attraverso le carte di intenti. Dall'altra, invece, le soluzioni procedurali da impiegare vanno rintracciate nel contesto

18 Apollonio F.I. 2016.
19 Le categorie usate da Moles per classificare le rappresentazioni schematiche erano categorie empiriche, nate cioè da un'operazione tassonomica (una popolazione di esemplari reali è stata in prima istanza suddivisa in sottogruppi secondo un generico criterio di somiglianza). Moles A. 1965.
20 Giovannini E. 2017.

della metodologia BIM. Le stesse problematiche di chiarezza dei contenuti e trasparenza nella trasmissione delle informazioni sono infatti affrontate, per il BIM, sia a livello di codifica normativa che nelle pratiche correnti di flusso dei dati. L'impiego di questa metodologia per la ricostruzione delle fasi di un monumento resta, ad ogni modo, non codificata in maniera univoca.

Per tale ragione, come è facile immaginare, la normativa di riferimento BIM, espressa tramite la UNI 11337, non tratta le problematiche proprie di questo impiego. Tuttavia, in una certa misura, è possibile applicare, adattandoli, alcuni degli stessi principi classificatori lì riportati. Il tema riguarda la caratterizzazione in Livelli di Sviluppo (LOD) degli elementi modellati. La normativa UNI individua una successione di LOD declinati rispetto a diversi ambiti di intervento.

Per la sperimentazione condotta sul Ninfeo, è possibile riferirsi alle definizioni LOD formulate per gli interventi di restauro ed a quelle formulate per gli interventi di nuova costruzione. Riguardo gli interventi di restauro, il LOD F prevede che gli oggetti digitali siano l'espressione della virtualizzazione rilevata sul luogo dello specifico sistema esistente (*as-built*)[21]. Questa definizione, in sostanza, ricalca la prima delle tre classi di affidabilità della ricostruzione trattate in precedenza.

Al contrario, per gli oggetti modellati a partire da fonti o da parziali evidenze *in situ*, l'analogia è con i livelli di sviluppo descritti per i nuovi interventi e per le nuove costruzioni. In entrambi i casi, infatti, si tratta di elementi che appartengono interamente allo spazio virtuale. Nel caso delle ricostruzioni, si tratta di oggetti che hanno perso la loro consistenza fisica, mentre, nel caso di nuovi interventi, si tratta di oggetti che non hanno ancora acquisito tale consistenza. In questo caso, il LOD B prevede

21 UNI 11337 – 4 2017, p. 9.

che la modellazione dell'oggetto avvenga per definire un sistema geometrico generico o una geometria di ingombro. Questa definizione è assimilabile al secondo livello di affidabilità rintracciato per il ninfeo e riferito agli elementi modellati sulla base di poche tracce *in situ*. Il LOD A, invece, prevede che gli oggetti digitali presentino una rappresentazione grafica attraverso un sistema geometrico simbolico, senza vincoli quantitativi e qualitativi.
Questa descrizione può essere attribuita al terzo dei livelli di affidabilità descritti in precedenza, relativo alla modellazione degli oggetti sulla base esclusiva delle fonti. Questo quadro, ovviamente, rende necessarie alcune approssimazioni. La prima riguarda il LOD F: sebbene la modellazione degli elementi di questo livello avvenga a partire dai dati del rilievo, il modello ricostruttivo ne prevede la loro virtualizzazione in termini di geometria originaria. Tale livello va quindi inteso non in termini di rispondenza morfologica tra oggetto modellato ed oggetto reale quanto in termini di virtualizzazione del sistema costruttivo impiegato e di riconoscimento dei caratteri geometrici e topografici.
La seconda approssimazione riguarda i LOD A e B: nell'applicazione dei principi espressi non è sempre possibile tracciare una linea di demarcazione netta tra questi due livelli. In alcuni casi, ad esempio, le tracce *in situ* sono talmente esili da non supportare la risoluzione geometrica della ricostruzione mentre, in altri casi, le descrizioni dalle fonti antiche o le informazioni leggibili attraverso disegni agevolano la modellazione e permettono la caratterizzazione di dettaglio di alcuni elementi.
Queste apparenti contraddizioni possono comunque essere superate intendendo le distinzioni tra livelli di sviluppo solo riferite ad una distinzione tipologica del dato di partenza e non, invece, al reale potere informativo di tale dato.

Il modello integrato

A distanza di anni dalle prime sperimentazioni BIM sul patrimonio costruito e a distanza di qualche decennio dalle prime ricerche sulle possibili integrazioni di nuvole di punti, il tema del connubio tra questi due insiemi è ancora lontano dell'essersi esaurito. Al contrario, il dibattito ha oggi trovato nuovo vigore proprio a causa dell'estrema facilità con cui dati e informazioni vengono generati e immessi nel mondo digitale.
È proprio in ragione di tale sovrabbondanza che studi relativi alla semantica, alle ontologie e, più in generale, all'epistemologia, hanno sperimentato un'estensione della loro sfera d'azione includendo in maniera consistente, i campi di indagine relativi alle tecnologie per l'informazione. Sebbene gli spunti teorici e procedurali siano ancora numerosi, oggi, rispetto al passato, è forse possibile segnare qualche elemento in più ed approcciare con una consapevolezza diversa alcune questioni fondanti.
Lo studio sul Ninfeo ha voluto percorrere e offrire un modo diverso di porre il problema più che di dare una soluzione al tema. Ciò passa per l'identificazione di qualche riferimento che orienti la navigazione nel mondo virtuale e che possa permetterci di comprendere la realtà provando a suggerire dei criteri di classificazione.
Questo tentativo si propone come dispositivo logico per inquadrare il rapporto tra oggetto, documentazione e rappresentazione. Nel contesto dell'architettura e del patrimonio costruito, il tema del ruolo della rappresentazione è dovuto passare, in un certo senso, per una decentralizzazione apparente, inserendola in un alveo più ampio di strumenti e metodi per la conoscenza dell'oggetto. In realtà, essa non ha fatto altro che acquisire una nuova centralità, un ruolo identico ma rinnovato nella forma e, soprattutto, nei contenuti. Se infatti,

da una parte è stato necessario confrontarsi con l'assolutezza del concetto di modello, inteso nelle sue declinazioni teoriche e formali più disparate; dall'altro, ci si è ben presto resi conto di quanto i modelli della rappresentazione siano l'insostituibile strumento di connessione tra concetto ed oggetto. Parafrasando Vittorio Ugo, la rappresentazione consente di unire le cose (ovvero l'oggetto nella sua consistenza fisica), il discorso sulle cose (ovvero le interpretazioni dell'oggetto mediante la costruzione di modelli), il mondo e il linguaggio che lo ordina (la struttura semantica che supporta il modello e la sua composizione)[22].

Con questa premessa, è stato possibile approcciare l'ambito della diagnostica, della geotecnica e della semantica utilizzando quegli stessi arnesi teorici che già avevamo a disposizione. In questo quadro, attraverso le sperimentazioni condotte, vanno delineandosi due diverse tendenze, da una parte si scorge la necessità di approcciare la conoscenza dell'oggetto integrando e fondendo un numero sempre crescente di dati, ciascuno relativo ad una proprietà; su questa linea, il prodotto è un modello generale che abbia tutte le caratteristiche proprie di un modello univoco.

In esso, i quesiti relativi alla sintesi della forma e alla selezione delle informazioni trovano la loro risoluzione nella trasformazione del dato grezzo necessaria a renderlo integrabile e visualizzabile all'interno di un sistema condiviso. Su questo filone, si inseriscono i processi di *data fusion*, declinati rispetto a diversi livelli di fusione e trasversali rispetto a diversi ambiti di ricerca. Seguendo questi processi, i dati vengono trasformati per consentire una lettura e una visualizzazione integrata, il modello che ne deriva presenta un contenuto informativo maggiore rispetto ai dati singoli; d'altro canto, in maniera più o meno consistente, il

22 Ugo V. 1994, p.35

processo di trasformazione applicato sul dato può determinare un certo decadimento del suo potenziale informativo. Dall'altra parte, pare evidente la necessità di restringere il campo di indagine per approfondire un unico aspetto dell'oggetto e costruire, a partire da esso, modelli interpretativi altamente specialistici.

Con questa impostazione, le regole di sintesi e selezione intervengono in maniera sostanziale per estrarre ed interpretare solo alcune delle proprietà dell'oggetto. In questo caso l'opportunità di integrazione cede il passo alla precisa esigenza di mettere a fuoco solo una selezione di elementi. In questo campo agiscono i modelli tematici sviluppati internamente a settori di ricerca omogenei o quelli derivati da una selezione preliminare dei dati finalizzata a distinguere e analizzare i soli caratteri significativi. Modelli di questo tipo, ad esempio, riguardano il sistema strutturale trascurando l'accuratezza della geometria, descrivono la genesi formale tralasciando le informazioni relative ai caratteri costruttivi ed ai materiali o ancora, schematizzano e modellano gli indicatori di vulnerabilità sismica portando in secondo piano all'accuratezza metrica[23].

Tra questi due diversi approcci, la ricerca presentata si propone di sottolineare un certo rapporto di circolarità; i modelli discreti generati da processi di *data fusion* e segmentazione di nuvole di punti si predispongono come strumenti di analisi dotati di una propria autonomia, allo stesso modo, i modelli continui e parametrici favoriscono il processo di analisi direzionando, in un certo senso, lo sguardo del ricercatore. La possibilità di disporre in un ambiente virtuale unico tanto dei primi quanto dei secondi, è necessaria al trasferimento dell'intero impalcato conoscitivo. Il modello così inteso è generato dai collegamenti che è possibile pensare e

23 Su questo ultimo caso, si cita, ad esempio, lo studio condotto da Mondello A. et al. 2019. In esso, la tipologia della torre campanaria viene studiata e modellata astraendo i caratteri costruttivi significativi ai fini della valutazione della vulnerabilità sismica. La tipizzazione e parametrizzazione di tali caratteri consente di inquadrare in maniera mirata ed efficace, una specifica problematica. Si cita, in aggiunta, la ricerca portata avanti da Lo Turco M., Mattone M., Rinaudo F. 2017, in cui la modellazione degli elementi solidi si è concentrata sulla trasposizione dei fenomeni di degrado, rintracciati sulla superficie e codificati, sul modello tridimensionale.

costruire tra le diverse sorgenti informative, questi collegamenti rappresentano l'infrastruttura digitale di supporto alla comprensione.
Ogni "sinapsi digitale" attivata permette il passaggio tra spazi virtuali diversi in cui, di volta in volta, la lettura del modello si trasforma, cambia punto di vista e risponde a nuovi interrogativi. L'opportunità di aver testato alcuni sistemi di integrazione rispetto all'architettura archeologica dimostra l'effettiva validità di metodologie di *information modeling* applicate su organismi architettonici stratificati. In essi, lo scarto tra l'oggetto e i suoi modelli della rappresentazione può rivelarsi sostanziale.
Proprio in ragione di questa maggiore complessità, la fase di modellazione è dovuta passare per la risoluzione delle problematiche legate alla forma, alla storia e alla critica. Ciò ha posto al centro del problema i limiti legati all'utilizzo di un processo standardizzato applicato in merito ad oggetti dotati di una propria singolarità. Quello che sembrerebbe un paradosso procedurale, è invece superato grazie ad un approccio integrativo in cui proprio la singolarità viene ricondotta a tipologie e studiata mediante le caratteristiche formali delle proprietà che la rappresentano.
La formalizzazione delle procedure di integrazione è passata per l'individuazione di parametri, tanto qualitativi che quantitativi, necessari alla valutazione del livello di integrazione, sia di dati che di informazioni, rispetto a criteri esplicitati nel processo. Riferendosi a modelli tridimensionali morfometrici, la valutazione dell'accuratezza si è basata su riferimenti prevalentemente metrici e geometrici, a ciò si aggiunge il fattore determinante, legato alla trasformazione del dato, che ne valuti la variazione in termini di contenuto informativo. Questo percorso ha la prospettiva di formalizzare le procedure in-

formatiche di integrazione oltre che a condividere un'impostazione metodologica finalizzata ad un utilizzo sempre più consapevole di modelli digitali come oggetti interlacciati, condivisi e stratificati.

Tavole

In questa sezione sono state raccolte immagini relative al Ninfeo a partire dai primi disegni conosciuti, datati al XVI secolo. La raccolta si chiude con i disegni di fine XIX secolo, periodo in cui, come visto nel capitolo 1, si era ormai giunti ad una consapevolezza del bene archeologico e alla tutela dello stesso. L'idea è fornire al lettore, per quanto possibile, un duplice strumento. Da un lato, si è allestito un apparato documentale focalizzato sul Ninfeo, utile alla narrazione dello sviluppo delle funzioni assolte dal monumento nelle varie epoche. Questo approccio si pone in continuità con quanto trattato nel quarto capitolo. Dall'altro lato, l'ulteriore obiettivo di questo apparato è fornire supporto per comprendere il punto di vista del soggetto, ovvero l'autore, così come descritto nel sesto capitolo.

La raccolta non vuole essere esaustiva di tutte le opere che hanno per oggetto il Ninfeo, data la vastità della produzione. Essa però mira a sottolineare sia l'enorme successo che esso ha avuto a partire dall'Età Moderna sia i modi e le tecniche di rappresentazione, chiaramente influenzati dalle tendenze dell'epoca in cui sono stati effettuati. Partendo dall'analisi delle immagini, cuore di tutto il volume, la raccolta è il punto di tangenza tra architettura e archeologia, tra disegno e analisi comparativa, tra modelli e ricostruzione storica.

Tavola I

A. Antonio da Sangallo il Giovane inizi XVI secolo. Disegno a penna (© Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi, inv. 1223 A).

B. Francisco de Hollanda 1538-1541, Disegno. «Simvlachrvm sev vmbra spelvncae Aegeriae nimphae concvbinae Numae Pomp.» (© El Escorial, Biblioteca de San Lorenzo, 28.I.20, fol. 33v.) F. de Hollanda, *As Antigualhas d'Italia.*

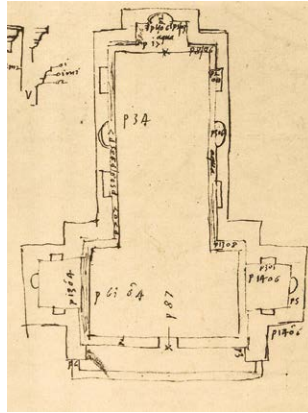
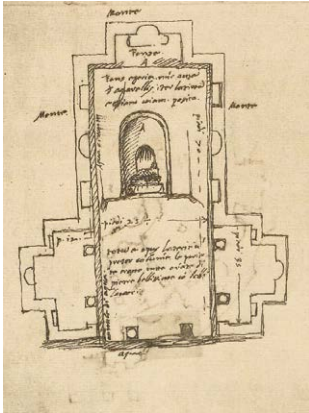
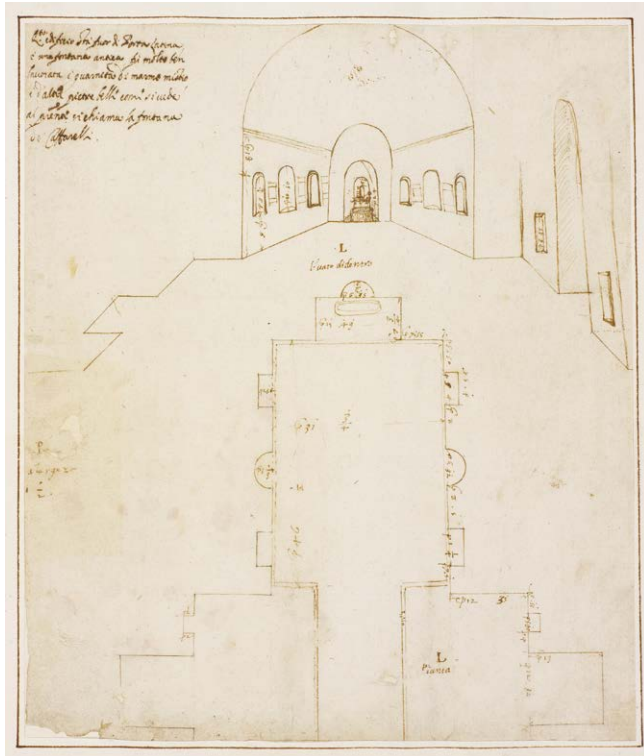
Tavola II

A (sin.). Sallustio Peruzzi (attr.) XVI secolo. Disegno a penna. (©Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi, inv. 665v part. capovolto).
B (des.) Sallustio Peruzzi (attr.), XVI secolo. Disegno a penna. (© Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi, inv. 689v part. capovolto).

C. Anonimo Portoghese 1568-1570. Penna e inchiostro marrone. (© Windsor, Royal Library 10373, Architectura Civile, fol 20).

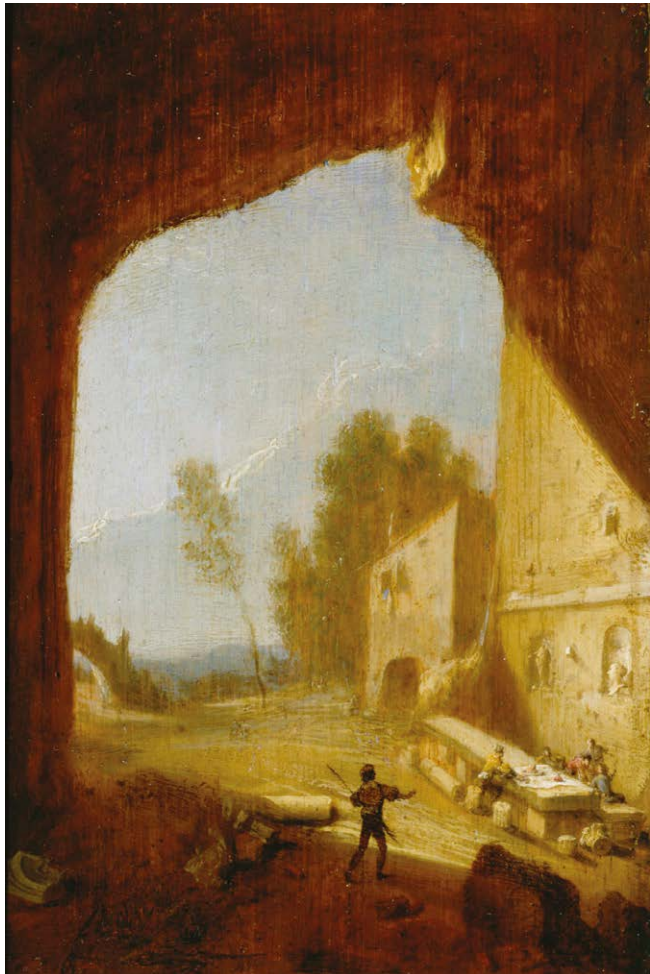
Tavola III

A. Bartholomeus Breenbergh 1624-1629. Disegno a penna e pennello. «Herberg bij de grot van Egeria» (© Amsterdam, Rijksmuseum, inv. RP-T-1897-A-3366).

Tavola IV

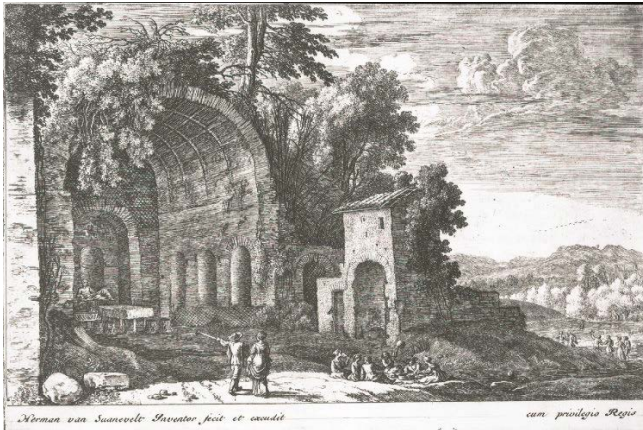
A. Bartholomeus Breenbergh oppure Cornelis van Poelenburgh 1624(?). Penna e inchiostro marrone «Grot van de bronnimf Egeria nabij Rom» (© Bruxelles, Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België, inv. 4060/469).

B. Bartholomeus Breenbergh 1640. Incisione «Herberg bij de grot van Egeria» (© Amsterdam, Rijksmuseum, inv. RP-P-BI-4842).

Tavola V

A. Bartholomeus Breenbergh 1640. Olio su pannello di quercia. «Herberg bij de grot van Egeria» (© Detroit, Institute of Arts, inv. 41.61).

B Jan Both (attr.) 1638-1641. Inchiostro. «Il ninfeo della grotta di Egeria» (da Bodart D. 1975, pp. 29-30, n. 105, pl. XXI).

Tavola VI

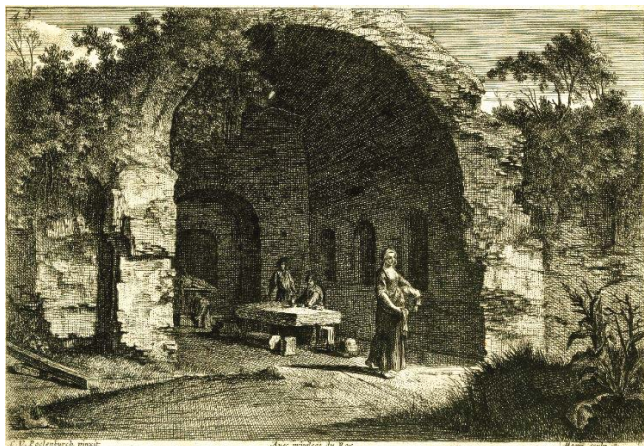
A. Jan van Ossenbeeck 1647-1655. Incisione. «Prospetto e veduto a Cafarelle fuoro di pote S. Sebastiano, a Roma». (©Amsterdam, Rijksmuseum inv. RP-P-1991-725).

B. Herman van Swanevelt 1650-1655. «Grot van de nimf Egeria in Twaalf landschappen». Incisione. (© Amsterdam, Rijksmuseum, inv. RP-P-OB-60.936).

C. Jan Asselyn 1625-1650. «Ruins of the so-called grotto or fountain of Egeria, near Rome». Disegno. (© Londra, British Museum, inv. Oo, 10.144).

Tavola VII

A. Cornelis van Poelenburgh prima metà XVII secolo. Olio su rame. Collezione privata di Roma (da Roethlisberger M. 1981, p. 107, n. 340).

B. Jan Asselyn-Gabriel Perelle XVII secolo. Disegno e incisione. «La grotte d'Aquafarelle ou Charles Le Quint fit dresser une table» (© Nancy, Musée des Beaux Arts inv. TH.99.15.6044)

Tavola VIII

A. Cornelis van Poelenburgh-Jean Morin 1625-1650. Acquaforte. (© Londra, British Museum inv. 1985,0119.57).

B. Claude Lorrain 1625-1650. Disegno su carta. «The Fountain of Egeria» (© Londra, British Museum inv. Oo,6.90).

C. Israël Silvestre 1640-1653. Acquaforte. «Veüe de l'Aquaferelle proche de Rome» (© Londra, British Museum inv. X,9.192).

Tavola IX

A. Warnard van Rjssen 1665-1681. Olio su rame. «Figures at the Cave of Egeria». Non localizzato (da Sotheby's, The Weldon Collection, Sale Number: N09335, Lot 13).

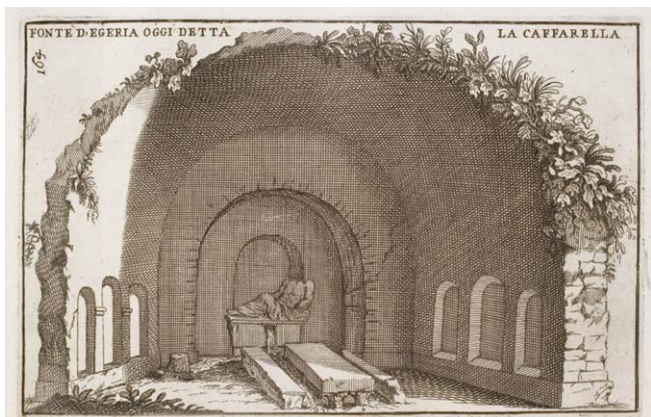
B. Francesco de' Ficoroni, 1744. Incisione. «Fonte di Egeria oggi detta La Caffarella». Da de' Ficoroni F. 1744, p. 144.

C. Joseph-Marie Vien 1744-1750. Disegno su carta. «The Grotto of the Nymph Egeria». (© Washington, National Gallery of Art inv. 1983.49.191).

Tavola X

A. Claude Joseph Vernet 1740 ca. Olio su tela. «Landscape with ruins. The Grotto of Nymph Egeria». (© San Pietroburgo, Hermitage inv. ГЗ-7442).

B. Charles Joseph Natoire (?) 1750 ca. Disegno su carta. «Landschaft mit Grotte. Fontaine de la nymphe Egerie». (© Berlino, Kunstbibliothek inv. Hdz2996).

C. Giovanni Battista Piranesi 1748-1750. Incisione. «Spelonca della Ninfa Egeria, detta volgarmente la Caffarella». (da Amidei F., 1748).

Tavola XI

A. Giovanni Battista Piranesi 1748-1778. Incisione. «Veduta della Fonte e delle Spelonche d'Egeria fuor della porta Capena or di S. Seb.no». (da Piranesi G.B. 1778).

B. Charles-Louis Clerisseau 1760 ca. Inchiostro su carta. «Grotto of the Nymph Egeria». (© San Pietroburgo, Hermitage inv. OP-2569).

C. Charles-Louis Clerisseau 1769. Inchiostro su carta. «Grotte de la Nimphe Egerie sur la Via Appia». Non localizzato (da Sotheby's, Old Master Paintings. Sale Number: N09161, Lot 81).

Tavola XII

A. Domenico Montagu-Jean Barbault 1761. Disegno e Incisione. «Fontaine de la ninfe Egerie». (da Barbault J. 1761, fol. 21).

B. Jean-Jacques François Le Barbier 1770. Olio su tela. «Le bain des Nymphes». (© Rouen, Musee des Beaux Arts inv. 1000096).

Tavola XIII

A Carl Ludwig Hackert 1776. Acquerello e guazzo.. «The Fountain Egeria near Rome». Non localizzato (da Bukowskis, Important Spring Sale 625. Sale Number: 1229653, Lot 419).

B. Thomas Jones 1777. Acquerello. «Grotto of Ageria». Non localizzato (da Sotheby's, An Exceptional Eye: A Private British Collection. Sale Number: L10041, Lot 63).

C. Anonimo 1780. Acquerello. «Grotte der Egeria». (© Heidelberg, Kurpfälzisches Museum der Stadt, s. inv.).

Tavola XIV

A Peter Birmann 1790 ca. Inchiostro su carta. «Ninfeo di Egeria a Roma». Non localizzato (da Farsettiarte.Una collezione fiorentina di disegni antichi, alcuni già collezione Luigi Grassi. Asta N.167 - I, Lot. 384).

B Johann Heinrich Ramberg 1792. Acquerello. «Die Grotte der Egeria bei Rom» (© Amburgo, Kunsthalle inv. 41939).

C Jacob Wilhelm Mechau 1792. Incisione. «La fontana Egeria» (© Londra, British Museum inv. 1852,1116.298).

Tavola XV

A Carlo Labruzzi 1789-1794. Disegno su carta. «Grotta della Ninfa Egeria». (© Londra, British Museum. inv. 1955,1210.10.26).

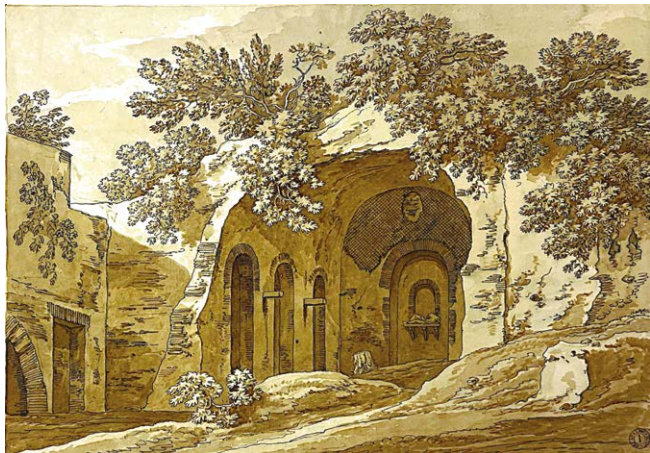
B Carlo Labruzzi 1790-1791. Acquaforte. «Ninfeo di Egeria sulla via Appia» (da De Rosa P.A., Jatta B. 2013, p. 281).

C Arnolfo Spagnolini-Domenico Pronti 1795(?). Disegno e incisione. «Veduta della Spelonca della Ninfa Egeria». (da Pronti D. 1795, n. 76).

Tavola XVI

A André Dutertre 1783-1793. Disegno su carta. «Vue de la grotte de la nymphe Egérie». (© Parigi, École nationale supérieure des beaux-Arts. inv. PC 11558-48a).

B Giuseppe Vasi 1796(?). Incisione in rame. «Spelonca e Fonte della Ninfa Egeria, frequentata da Numa Pompilio, Secondo Re de' Romani». (da G. Vasi 1796, p. 76).

C James Merigot 1796. Incisione. «Fountain of the Nymph Egeria». (da Merigot J. 1815).

Tavola XVII

A L. Gotthardt. XVIII secolo. Acquatinta. «Fontana Egeria». Non localizzato. (da Dubbini R. 2018, fig. 56).

B François Morel seconda metà del XVIII secolo. Incisione. «Veduta della Fonte Egeria».

Tavola XVIII

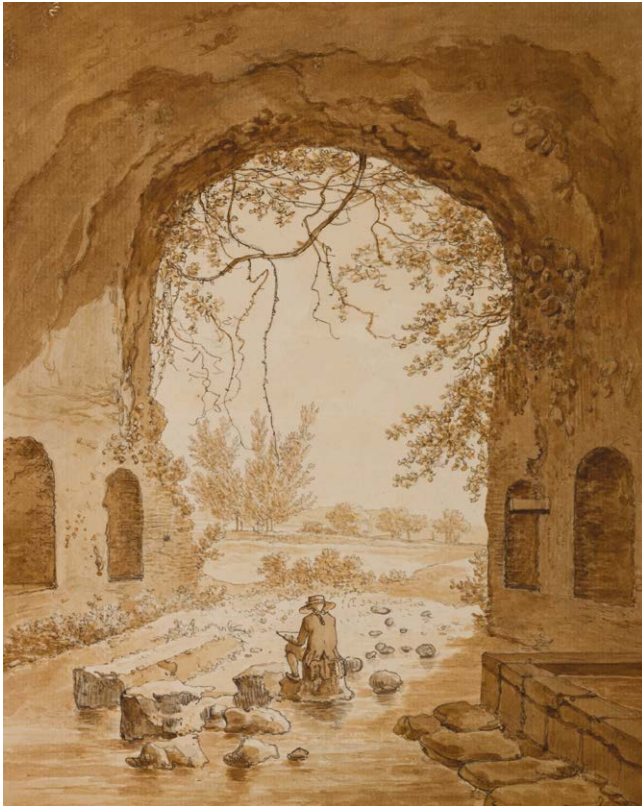
A François Morel 1790(?). Incisione. «Spelonca della Ninfa Egeria». (da A. Franzetti 1790, n. 32).

B Daniël Dupré fine XVIII secolo. Inchiostro su carta. «La Grotte de la Nymphe Egerie hors de la porte S. Sebastian a Rome». Non localizzato (da Onno van Seggelen Fine Arts. Notable Sales).

Tavola XIX

A Giovanni Brun Fine XVIII secolo(?). Acquaforte. «Veduta della Spelonca della Ninfa Egeria». (da G. Brun 1820, n. 44).

B Richard Wilson (attr.) XVIII secolo. Acquerello. «View of the Fountain of Egeria» (© Londra, Tate Gallery inv. T10670).

C Maria Ruding Fine XVIII secolo. Dipinto. «Fountain of Egeria» (© Bristol, Museum and Art Gallery inv. 117456).

Tavola XX

A Alfred Robert Freebairn-Francis Jukes 1796. Acquatinta. «View of the Fountain of Egeria near Rome». (© Londra, British Museum inv. 1917,1208.2805).

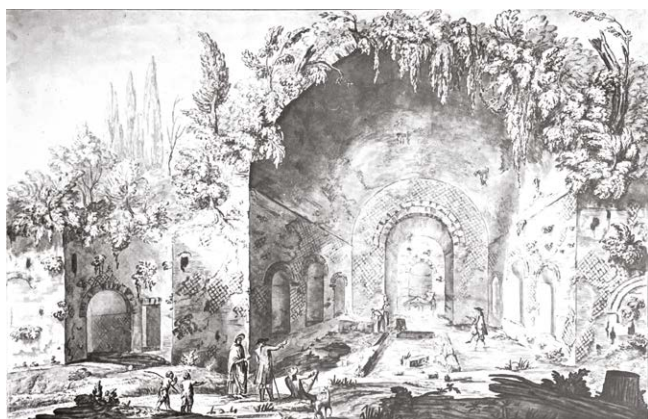
B Louis Bélanger 1797. Guazzo. «Der Brunnen der Egeria bei Rom» (© Vienna, Albertina Museum inv. 15343).

C James Bruce of Kinnard 1764. Acquerello. «Grotte of the Nymph egeria near Rome» (da Bodart D. 1975, pp. 31-32, n. 110, pl. XXV).

Tavola XXI

A Jean Thomas Thibault fine XVIII secolo. Olio su tela. «Vue de la grotte de la nymphe Egérie près de Rome». Non localizzato (da artnet.com).

B Pierre Henri de Valenciennes (attr.) 1800 ca. Olio su tela. «The Nymphaeum of Egeria, Valle della Caffarella, near Rome» (© New York, Metropolitan Museum of Art inv. 2016.802.10).

C Pietro Bartolozzi 1805. Guazzo. «Grotta di Egeria nei dintorni di Roma» (© Vienna, MAK-Museum of Applied Arts inv. KI 1451-3).

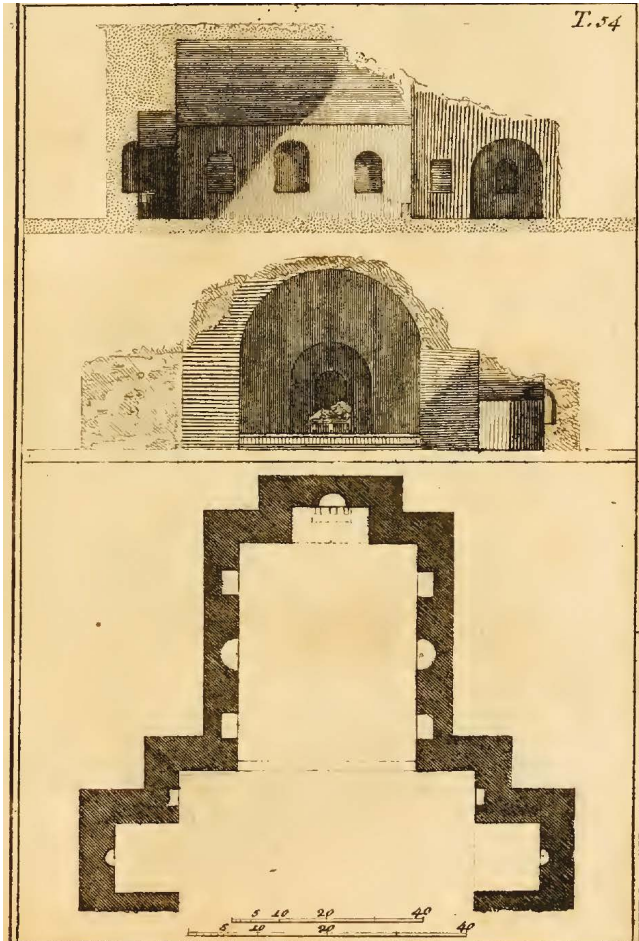



Tavola XXII

A Tommaso Piroli 1810. Disegno. (da Piroli T. 1810, tav. 54).

B Luigi Rossini 1813(?). Disegno e incisione. «Roma fonte Egeria» (da Rossini L. 1829, tav. 35).

Tavola XXIII

C Anonimo 1816(?) Incisione. «Veduta della Fontana Egeria esistente fra la Via Appia e Latina» (da Franzetti A. 1816).

B Giovanni Battista Cipriani 1817. Disegno e Incisione. «Grotta della Ninfa Egeria» (da Cipriani G.B. 1817).

C James Hakewill 1817. Disegno. «Grotto of Egeria» (da Cubberley T., Herrman L. 1992, p. 211, n. 3.30).

Tavola XXIV

A Antoine-Marie Chenavard 1817. Disegno. «Fontaine Egerie a Rome» (© Parigi, Bibliothèque de l'Institut National d'Histoire de l'Art, collections Jacques Doucet inv. NUM MS 703 [3]).

B Stefano Piale Romano 1824(?). Incisione. «Fontana Egeria detta la Caffarella» (da Venuti Cortonese R. 1824, p. 20 tav. II).

C Anonimo 1830-1840 Acquaforte. «Fonte della Ninfa Egeria» (©Roma, Museo di Roma, Gabinetto delle Stampe inv. GS 3900).

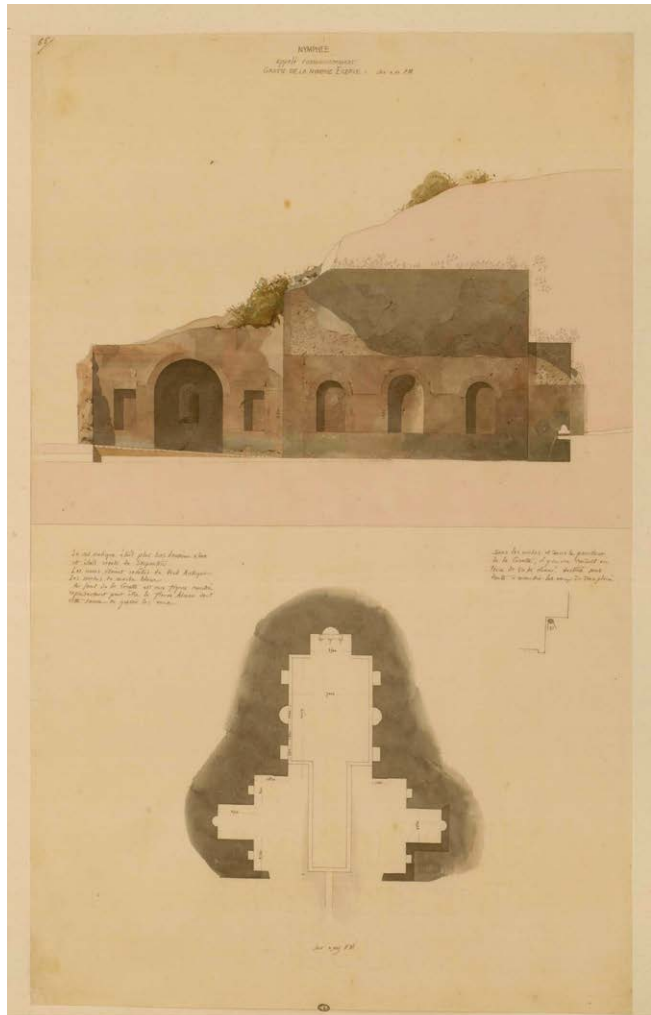
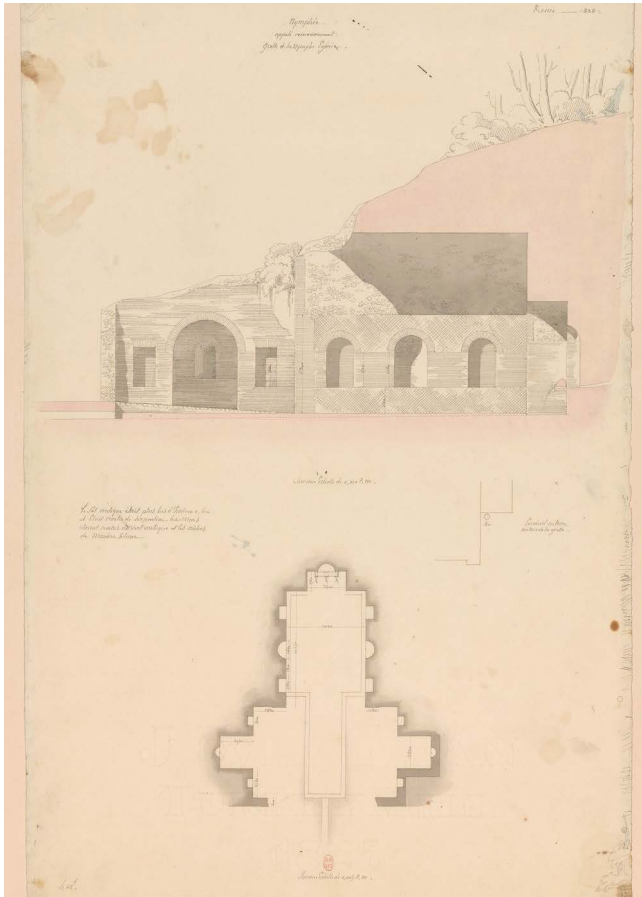
Tavola XXV

A Félix Duban 1823-1828. Disegno. «Nymphée, appelé communément Grotte de la Nymphe Egérie» (© Parigi, Institut national d'histoire de l'art inv. PC 40425 [1, 65]).

Tavola XXVI

A Henri Labrouste 1828. Disegno. «Nymphée, appelé communément Grotte de la Nymphe Egérie» (© Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie inv. FOL-VZ-1030 [8]).

B Florent-Constant Bourgeois 1804. Incisione. «Vue intérior de la Fontaine Egerie près de Rome» (da Bourgeois 1804, n. 76)

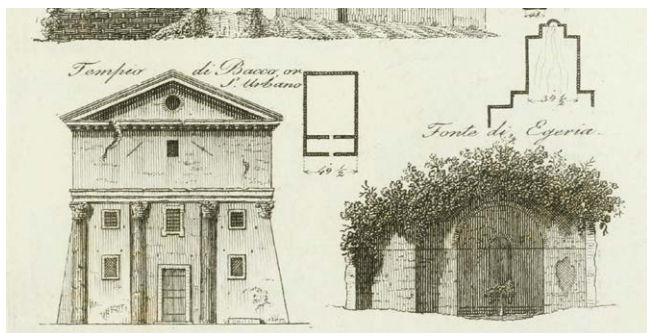
Tavola XXVII

A Anonimo prima metà XIX secolo Acquaforte. «Fonte della Ninfa Egeria». Non localizzato.

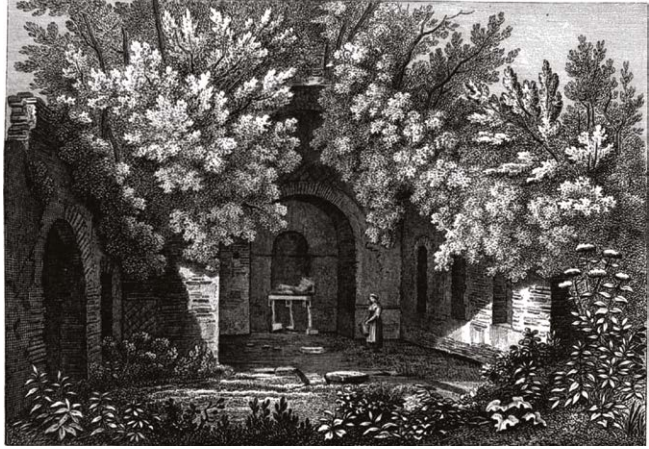
B Ignazio Gigli prima metà XIX secolo. Acquaforte. «Grotta della Ninfa Egeria» (© Roma, Museo di Roma, Gabinetto delle Stampe inv. GS 4214).

C Johann Michael Eberlein prima metà XIX secolo. Acquaforte. «Fonte della Ninfa Egeria» (© Roma, Istituto Centrale per la Grafica inv. S-FC81921).

Tavola XXVIII

A Tomas Cole 1832. Disegno. «Fountain of Egeria» (© Detroit, Institute of Arts inv. 39.565.19).

B Giovanni Battista Cipriani 1835. Disegno (part.). «Fonte di Egeria»(da Cipriani G.B. 1835, tav. 81).

C Franz Ludwig Catel 1835. Olio su tela. «Grotte der Egeria» (© Amburgo, Kunsthalle inv. HK-1067.

Tavola XXIX

A Silvestro Bossi-Achille Parboni 1835. Disegno e Incisione. «Fonte della Ninfa Egeria» (da G. Antonelli 1851).

B Pietro Parboni 1840-1841. Disegno e Incisione. «Spelonca della Ninfa Egeria» Non localizzato.

C Silvestro Bossi-Achille Parboni 1852ca. Disegno e Incisione. «Grotta Egeria» (© Roma, Istituto Centrale per la Grafica, inv. M-1229_57).

Tavola XXX

A Johann Wilhelm Schirmer 1840. Acquerello. «Die Grotte der Egeria». (©Karlsruhe, Staatliche Kunsthalle inv. VIII 2367).

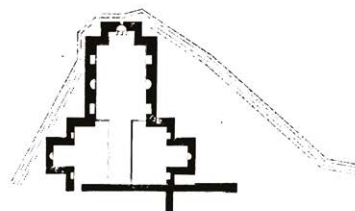
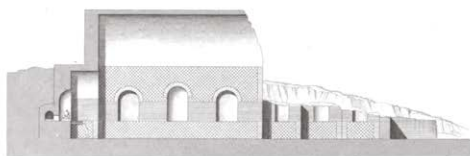
B Matthew Dubourg. 1844. Acquatinta. «Grotto of Egeria». (da Dubourg M. 1844, pl. 1).

C Pietro Giarré. 1845(?). Acquaforte. «Fonte della Ninfa Egeria nelle vicinanze di Roma». (da Zuccagni-Orlandini A. 1845, tav. XIX, 2).

Tavola XXXI

A Pietro Datri 1849. Incisione. «Fonte della ninfa Egeria» (da Datri P. 1849).

B Jean Arnould Leveil 1850. Disegno. «Nymphée d'Egérie, près de Rome. Italie» (da Gailhabaud J. 1850).

Tavola XXXII

A Hercule Louis Catenacci-Henri Thèophile Hildibrand XIX secolo. Disegno e incisione. «Nymphaeum of Egeria» (da Duruy V. 1884, p. 17).

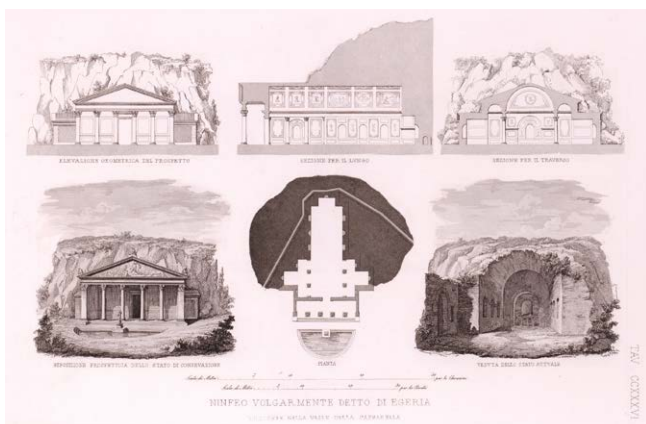
B Rudolf Müller XIX secolo. Acquerello. «Vue de la fontaine Égérie près Roma». (in vendita presso Galerie Aquarelle).

C Luigi Canina 1851. Disegno. «Ninfeo volgarmente detto di Egeria» (da Canina L. 1851, tav. CCXXXVI).

Tavola XXXIII

A Alessandro Moschetti 1840-1850. Incisione. «Ninfeo della Ninfa Egeria». (da Datri P. 1850, n. 10).

A Nikolay Lomtev 1850ca. Dipinto. «The Grotto of the Nymph Egeria» (© Mosca, Tretyakov Gallery).

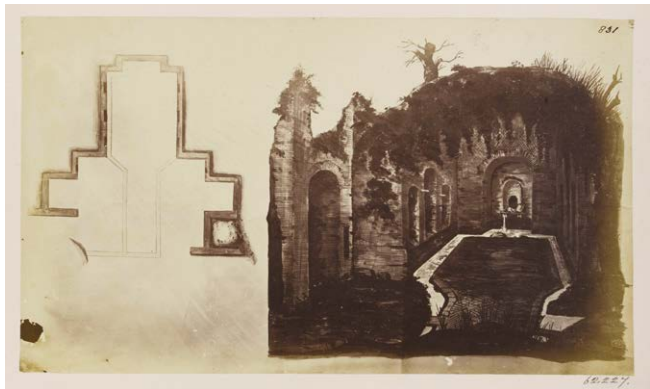
Tavola XXXIV

A Friedrich Otto Georgi 1856. Olio su tela. «Die Grotte der Egeria bei Rom». Non localizzato (da MutualArt, lot. 6123).

B Carl Ross 1856. Olio su tela. «Die Grotte der Nymphe Egeria bei Rom» (© Monaco, Bavarian State Painting Collection, Neue Pinakothek inv. 11590).

C Georg Köbel 1860ca. Olio su tela. «Die Quelle der Nymphe Egeria bei Rom» (© Monaco, Bavarian State Painting Collection, inv. 11589.

Tavola XXXV

A John Gadsby Chapman 1865. Incisione. «Fountain of Egeria». (©Washington, Library of Congress, Prints and Photographs divisions inv. 2003656037).

B John Henry Parker 1867-1870. Fotografia. «Aqueducts – Nymphaeum of Herodes Atticus, A.D. 140, three miles from Rome, miscalled the Fountain of Egeria» (© Londra, V&A South Kensington inv. A62227).

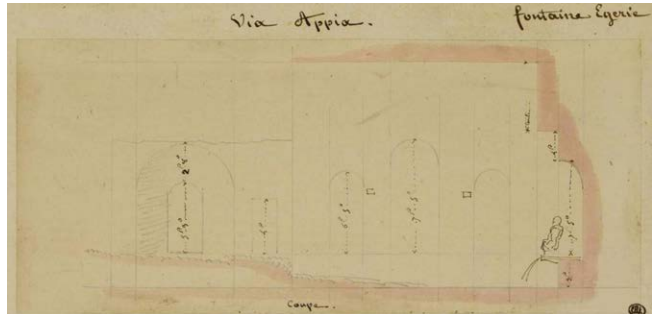
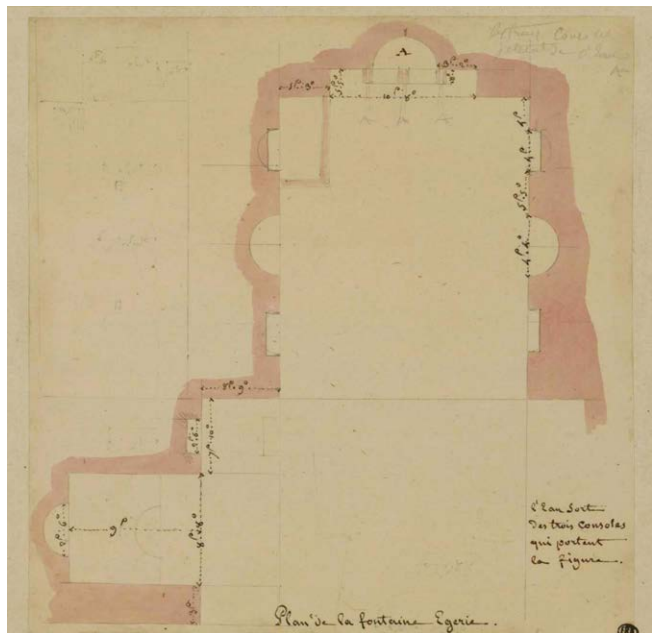
C Carl Votteler 1890. Litografia. «Grotte der Egeria» (©Berlino, Sammlung Archiv für Kunst und Geschichte inv. AKG68506).

Tavola XXXVI

A Oswald Achenbach 1893. Olio su tela. «Ruinenlandschaft mit Hirten am Lagerfeuer». Non localizzato. (da Wikimedia Commons).

B Maurice Denis XIX-XX secolo. Olio su tela. «Source romaine (nymphée d'Egerie)». Non localizzato. (da Plazzart).

Tavola XXXVII

A Jean-Baptiste Cicéron Lesueur XIX secolo. Disegno. «Grotte de la Nymphe Egérie dans la plaine de Rome» (© Parigi, Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts inv. NUM PC 77832 [11,88]).

B Jean-Baptiste Cicéron Lesueur XIX secolo. Disegno. «Grotte de la Nymphe Egérie dans la plaine de Rome» (© Parigi, Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts inv. NUM PC 77832 [11,89]).

C Jean-Baptiste Cicéron Lesueur XIX secolo. Disegno. «Figure antique, très fruste, placée dans la niche A [Rome, Fontaine Egerie]» (© Parigi, Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts inv. NUM PC 77832 [11,90]).

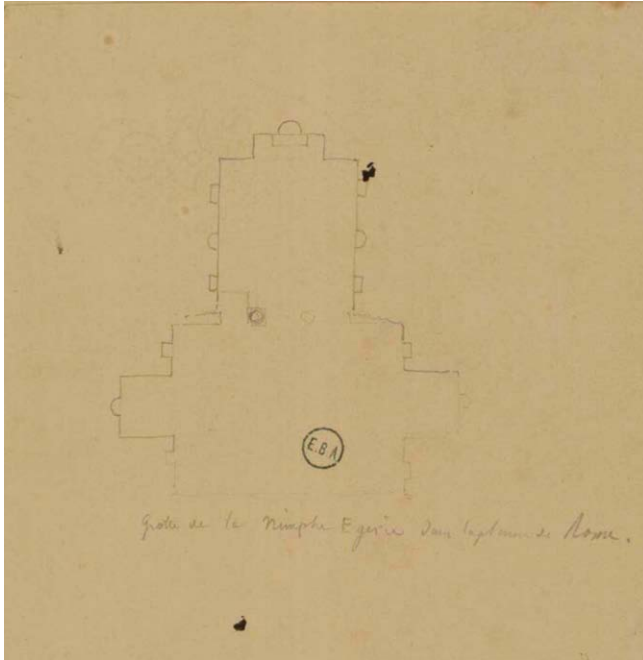



Tavola XXXVIII

A Jean-Baptiste Cicéron Lesueur XIX secolo. Disegno. «Grotte de la Nymphe Egérie dans la plaine de Rome» (© Parigi, Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts inv. NUM PC 15469 (06) I)

Bibliografia

Ackoff Russell. From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*. 16. 1989, pp. 3-9

Adembri Benedetta. Giardini e verde a Villa Adriana. In Marina Sapelli Ragni (a cura di). *Villa Adriana. Una storia mai finita. Novità e prospettive della ricerca.* Electa. Milano. 2010, pp. 19-25

Alba Mario Ivan, Barazzetti Luigi, Scaioni Marco, Rosina Elisabetta, Previtali Mattia. Mapping Infrared Data on Terrestrial Laser Scanning 3D Models of Buildings. *Remote Sensing*. 3. 2011, 1847-1870

Ameling Walter. *Herodes Atticus I. Biographie*. Georg Olms. Hildesheim, Zürich, New York. 1983

Ambasz Emilio (a cura di). *Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design*. New York Graphic Society Ltd. Greenwich, Connecticut. 1972

Amidei Fausto (a cura di). *Varie vedute di Roma antica e moderna disegnate e intagliate da celebri autori*. Amidei. Roma. 1748

Andreae Bernard. Praetorivm Spelvncae. *L'antro di Tibero a Sperlonga ed Ovidio.* Rubbettino. Catanzaro. 1995

Angelosanti Marco, Kulkarni Nitin Nagesh. Sabato Alessandro. Combination of Building Information Modeling and Infrared Point Cloud for Nondestructive Evaluation. *2022 IEEE International Workshop on Metrology for Living Environment (MetroLivEn)*. 2022, pp. 269-273

Antonelli Giacomo (a cura di). *Nuova Raccolta delle principali vedute antiche e moderne dell'alma città di Roma e sue vicinanze disegnate dal vero dai più celebri artisti.* Giacomo Antonelli. Roma. 1851

Apollonio Fabrizio Ivan. Classification schemes and model validation of 3D digital reconstruction process. In Wolfgang Börner, Susanne Uhrliz (a cura di). *20th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*. Museen der Stadt Wien – Stadtarchäologie. Wien. 2016, pp. 1-11

Apollonio Fabrizio Ivan, Gaiani Marco, Sun Zheng. BIM-based modeling and data enrichment of classical architectural buildings. *SCIentific RESearch and Information Technology-SCIRES-IT.* 2. 2012, pp. 41-62

Attenni Martina, Bianchini Carlo, Griffo Marika, Senatore Luca James. HBIM Meta-Modelling: 50 (and More) Shades of Grey. *ISPRS International Journal of Geo-Information.* 11, 468. 2022. pp. 1-25. https://doi.org/10.3390/ijgi11090468

Baldini Baccio. *Discorso sopra la mascherata della genealogia degl'Iddei de' gentili.* I Giunti. Firenze. 1565

Balland André. Une transposition de la gotte de Tibère à Sperlonga; le Ninfeo Bergantino de Castelgandolfo. *Mélanges d'archéologie et d'histoire*. 79. 1967, pp. 421-502

Barbanera Marcello. Dal testo all'immagine: autopsia delle antichità nella cultura antiquaria del Settecento. In Carolina Brook, Valter Curzi (a cura di). *Roma e l'antico. Realtà e visione nel '700*. Skira. Roma. 2010, pp. 33-38

Barbanera Marcello. Tra visionarietà e osservazione: la riproduzione dei monumenti antichi nel XVIII secolo e le origini della moderna topografia classica. In Anna Maria D'Achille, Antonio Iacobini, Monica Preti-Hamard, Marina Righetti, Gennaro Toscano (a cura di). *Viaggi e coscienza patrimoniale. Aubin-Louis Millin (1759-1818) tra Francia e Italia.* Campisano. Roma. 2011, pp. 189-203

Barbault Jean. *Les plus beaux monuments de Rome ancienne ou recueïl des plus beaux morceaux de l'antiquité romaine qui existent encore*. Bouchard & Gravier. Roma. 1761

Bartoli Alfonso. *I Monumenti Antichi di Roma nei Disegni degli Uffizi di Firenze. Volume III.* C.A. Bontempelli. Roma. 1817

Bartoli Alfonso. *I Monumenti Antichi di Roma nei Disegni degli Uffizi di Firenze. Volume IV.* Fratelli Alinari. Firenze. 1819

Bentkowska-Kafel Anna, Denard Hugh (a cura di). *Paradata and Transparency in Virtual Heritage*. Routledge. London. 2012

Bianchini Carlo. Rilievo e Metodo Scientifico. In Monica Filippa, Laura Carnevalis. *Elogio della Teoria. Identità delle discipline del Disegno e del Rilievo*. Gangemi. Roma. 2012, pp. 391-400

Bianchini Carlo. Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system. *SCIentific RESearch and Information Technology-SCIRES*. 4. 2014, pp. 15-24

Bianconi Fabio, Filippucci Marco, Magi Meconi Federica. Parametrical Vitruvius. Generative modeling of the architectural orders. *SCIentific RESearch and Information Technology.* 8, 2. 2018, pp. 29-48

Blanco Alessandro. Sant'Urbano alla Caffarella: un edificio di epoca massenziana (Municipio VIII ex XI). *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma.* 114. 2013, pp. 346-365

Bodart Didier. *Dessins de la Collection Thomas Ashby à la Bibliothèque Vaticane.* Biblioteca Apostolica Vaticana. Città del Vaticano. 1975

Bol Renate. *Das Statuenprogramm des Herodes-Atticus-Nymphäums in Olympia*. Walter de Gruyter. Berlin. 1984

Borghini Stefano, Carlani Raffaele. La restituzione virtuale dell'architettura antica come strumento di ricerca e comunicazione dei beni culturali: ricerca estetica e gestione delle fonti. *Disegnarecon*. 9. 2011, pp. 71-79

Boström Henrik, Andler Sten F., Brohede Marcus, Ronnie Johansson, Karlsson Alexander, van Laere Joeri, Niklasson Lars, Nilsson Marie, Persson Anne, Ziemke Tom. On the definition of information fusion as a field of research. *Tech Report. Institutionen för kommunikation och information: Skövde, Sweden*. 2007, pp. 1-8

Bourgeois Florent-Constant. *Recueil de Vues et fabriques pittoresque d'italie, Dessinées d'apres Nature*. Parigi. 1804

Bowersock Glen W. *Greek Sophists in the Roman Empire*. Clarendon Press. Oxford. 1969

Bressan Marianna. I ninfei. In Patrizia Basso, Francesca Ghedini (a cura di). Subterraneae Domus. *Ambienti residenziali e di servizio nell'edilizia privata romana.* Cierre. Caselle di Sommacampagna (VR). 2003, pp. 237-301

Bruciati Andrea, Eichberg Margherita, Proietti Giuseppe (a cura di). *Le grandi ville romane del territorio tiburtino. Catalogo Mostra Marzo-Dicembre 2021.* Palombi & Lanci. Tivoli. 2021

Brumana Raffaella, Banfi Fabrizio, Cantini Lorenzo, Previtali Mattia, Della Torre Stefano. Hbim Level of Detail-Geometry-Accuracy and Survey Analysis for Architectural Preservation. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-2/W11. 2019, pp. 293-299

Brun Giovanni. *Raccolta delle vedute antiche della città di Roma* e *contorni.* Tommaso De Santis. Roma. 1820

Bruno Nazarena, Roncella Riccardo. Restoration oriented HBIM system for cultural heritage documentation: the case study of Parma cathedral. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.* XLII-2. 2018, pp. 171-178

Brusaporci Stefano. Modelli digitali per la comunicazione dell'architettura. *Disegnarecon*. 9. 2011, pp. 107-115

Brusaporci Stefano. Modellazione e rappresentazione digitale per i beni architettonici. In Stefano Brusaporci (a cura di). *Modelli complessi per il patrimonio architettonico-urbano*. Gangemi. Roma. 2013, pp. 18-24

Brusaporci Stefano, Centofanti Mario, Ruggieri Andrea, Tata Alessandra, Maiezza Pamela. Per una riflessione teorico-metodologica sulla procedura HBIM di modellazione informativa dei beni architettonici. In Paolo Belardi (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/ il disegno dell'arte 41°. convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. 19-20-21 settembre 2019 Perugia.* Gangemi. Roma. 2019, pp. 449-456

Busana Maria Stella. *L'edilizia abitativa nel mondo classico. Dalla fine del II millennio a.C. alla tarda antichità.* Carocci. Roma. 2018

Callieri Marco, Ranzuglia Guido, Dellepiane Matteo, Cignoni Paolo, Scopigno Roberto. Meshlab as a Complete Open Tool for the Integration of Photos and Colour with High- Resolution 3D Geometry Data. In Graeme Earl, Tim Sly, Angeliki Chrysanthi, Patricia Murrieta-

Flores, Constantinos Papadopoulos, Iza Romanowska and David Wheatley (a cura di). *Archaeology in the Digital Era. Papers from the 40th Annual Conference of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Southampton, 26-29 March 2012*. Amsterdam University Press. Amsterdam. 2013, pp. 406-416

Calvano Michele. *Disegno Digitale Esplicito. Processi digitali per la rappresentazione della città, l'architettura, il prodotto*. Aracne. Canterano. 2019

Campbell Ian. *Ancient Roman Topography and Architecture. Volume one.*The Royal Collection in association with Harvey Miller Publishers. London. 2004

Canina Luigi. *Gli edifizj di Roma Antica cogniti per alcune reliquie descritti e dimostrati nell'intera loro architettura. Volume IV.* G. A. Bertinelli. Roma. 1851

Canina Luigi. *La prima parte della Via Appia dalla Porta Capena a Boville*. *Volume I e II*. G. A. Bertinelli. Roma. 1853

Carbonara Giovanni. *Trattato del restauro architettonico*. UTET. Torino. 1996

Cassieri Nicoletta. *La grotta di Tiberio e il Museo archeologico nazionale, Sperlonga.* Itinerari dei musei, gallerie, scavi e monumenti d'Italia. Nuova serie, 52. Roma. 2000

Cazzato Vincenzo, Fagiolo Marcello, Giusti Maria Adriana. *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Toscana, Lazio, Italia meridionale e isole*. Electa. Milano. 2001

Centofanti Mario. The Scientific Dimensions of the Digital Model. *Diségno*. 1 (n. 2). 2018, pp. 57-65

Chioffi Laura. I nomi dei proprietari dall'analisi epigrafica. In Philippe Pergola, Riccardo Santangeli Valenzani, Rita Volpe (a cura di). Suburbium. *Il suburbio di Roma dalla crisi del sistema delle ville a Gregorio Magno.* École Française de Rome. Roma. 2003, pp. 437-484

Cipriani Giovanni Battista. *Itinerario figurato degli edifizj più rimarchevoli di Roma.* Roma. 1835

Cipriani Giovanni Battista. *Descrizione itineraria di Roma*. M. Perego Salvioni. Roma. 1838

Cirone Dora. Valle della Caffarella. Scavi alla Torre Valca, al Colombario Costantiniano e al Ninfeo di Egeria. In Fedora Filippi (a cura di). *Archeologia e Giubileo. Gli interventi a Roma e nel Lazio nel Piano per il Grande Giubileo del 2000.* Electa. Napoli. 2001, pp. 344-346

Clarkson Gregory, Luo Shan, Fuente Raul. Thermal 3D Modelling. *34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction. Taipei, Taiwan*. 2017, pp. 493-499

Clementi Jessica. *I Torlonia e l'archeologia nell'Ottocento. Scavi e scoperte nel Parco dell'Appia Antica.* Gangemi. Roma. 2021

Costanzo Antonio, Minasi Mario, Casula Giuseppe, Musacchio Massimo, Buongiorno Maria Fabrizia. Combined use of terrestrial laser scanning and IR thermography applied to a historical building. *Sensors*. 15. 2015, pp. 194-213

Cubberley Tony, Herrmann Luke. *Twilight of the Grand Tour. A catalogue of the drawings by James Hakewill in the British School at Rome Library.* Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma. 1992

Datri Pietro. *Nuova raccolta delle principali vedute di Roma antica e moderna con le ruine della guerra disegnte dal vero l'anno 1849.* Pietro Datri. Roma. 1849

Datri Pietro (a cura di). *Li monumenti più celebri di Roma antica e moderna disegnati dal vero ed incisi dai migliori artisti.* Pietro Datri. Roma. 1850

De Angelis Bertolotti Romana, Ioppolo Giovanni, Pisani Sartorio Giuseppina. *La residenza imperiale di Massenzio. Villa, mausoleo e circo.* Fratelli Palombi Editori. Roma. 1988

De Angelis d'Ossat, Guglielmo. *Guida allo studio metodico dei monumenti e delle loro cause di deterioramento*. Multigrafica Editrice. Roma, 1982 (1° ed. 1972)

De Cristofaro Alessio. Valle della Caffarella. Indagini al Ninfeo di Egeria (Municipio XI). *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma.* 103. 2002, pp. 230-241

De Cristofaro Alessio. Il ninfeo di Egeria nella valle della Caffarella a Roma: pavimenti e rivestimenti parietali. *AISCOM* X. 2005, pp. 665-680

De Cristofaro Alessio. Baldassarre Peruzzi, Carlo V e la ninfa Egeria: il riuso rinascimentale del Ninfeo di Egeria nella valle della Caffarella. In Francesco Grisolia (a cura di). *Materiali per la storia della cultura artistica antica e moderna* I. UniversItalia. Roma. 2013, pp. 85-138

De Cristofaro Alessio. Il Ninfeo di Egeria nella valle della Caffarella a Roma: forma, cronologia, funzione. *Orizzonti* XV. 2014, pp. 31-49

De Cristofaro Alessio. La villa di Erode Attico sull'Appia, tra novità e questioni aperte. *Orizzonti* XXII. 2021, pp. 109-120

De' Ficoroni Francesco. *Le vestigia e rarità di Roma antica. Libro primo.* Girolamo Mainardi. Roma. 1744

De Fine Licht Kjeld. *Antrum Albanum.* Report on a measurement survey conducted at Ninfeo Bergantino near Castel Gandolfo. In Per Krarup (a cura di). *Analecta Romana.* Instituti Danici. Einar Munksgaard. København. 1974, pp. 37-66

Delfino Alessandro, Rossi Michela. Villa di Massenzio. Relazione preliminare dello scavo effettuato presso il tratto nord-occidentale dell'ambulacro di collegamento tra l'Aula Palatina e il Pulvinare (Municipio VIII ex XI). *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma.* 114. 2013, pp. 333-365

De Luca Livio 2011. Verso la caratterizzazione semantica di rappresentazioni digitali di artefatti architettonici: linee programmatiche di ricerca. *Disegnarecon*. 4. 2011, pp. 99-106

De Luca Livio, Véron Philippe, Florenzano Michel. A generic formalism for the semantic modeling and representation of architectural elements. *The Visual Computer*. 23. 2007, pp. 181-205

De Rosa Pier Andrea, Jatta Barbara. *La Via Appia nei disegni di Carlo Labruzzi alla Biblioteca Apostolica Vaticana.* Biblioteca Apostolica vaticana. Città del Vaticano. 2013

Descartes René. *Meditationes de prima philosophia, in qua dei existentia & animae immortalitas demonstratur*. 1641. Michaelem Soly. Paris (ed. inglese a cura di Elizabeth S. Haldane, 1911, pp. 25-29)

Di Franco Luca. Da Augusto a Tiberio, da *otium* a *secessus*. L'evoluzione del ruolo dell'isola di Capri quale residenza imperiale attraverso le evidenze archeologiche. *Mélanges de l'École française de Rome.* 134. 2022, pp. 211-258

Dobourg Matthew. *Views of the remains of ancient buildings in Rome, and its vicinity with a descriptive and historical account of each subject*. J. Taylor. London. 1844

Docci Mario. *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Laterza. Bari. 1993

Docci Mario, Bianchini Carlo. Editoriale – Il ruolo dei modelli virtuali 3D nella conservazione del patrimonio architettonico e archeologico. *Disegnare. Idee, immagini*. 53. 2016, pp. 3-4

Docci Mario, Bianchini Carlo, Ippolito Alfonso. Contributi per una teoria del rilevamento architettonico. *Disegnare. Idee, immagini*. 42. 2011, pp. 34-41

Dore Conor, Murphy Maurice. Semi-Automatic Modelling of Building Façades with Shape Grammars using Historic Building Information Modelling. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XL-5/W1. 2013, pp. 57-64

Dubbini Rachele. *La Valle della Caffarella nei secoli. Storia di un paesaggio archeologico della Campagna Romana*. Gangemi. Roma. 2018

Duruy Victor. *History of Rome and the Roman People. From its origin to the Establishment of the Christian Empire. Volume I. Part I.* Kegan Paul. London. 1884

Empler Tommaso. Information Modeling Procedure to Represent a Territory Affected by Earthquake. *Diségno*. 1 (n. 2). 2018, pp. 147-156

Esposito Daniela. Archeologia romana. Politiche, istituzioni e attività, 1802-1940. *Storia urbana*.124. 2009, pp. 93-121

Esposito Daniela, Passigli Susanna. Alcune note sull'insediamento fortificato di Capodibove. Dal *casale*, al *castrum*, al *casale*. In Antonella Mazzon (a cura di). *Scritti per Isa. Raccolta di studi offerti a Isa Lori Sanfilippo*. Istituto Storico per il Medioevo. Roma. 2008, pp. 1-26

Fea Carlo. *Prodromo di nuove osservazioni e scoperte fatte nelle antichità di Roma da varj anni addietro, letto nell'Accademia Archeologica il dì I agosto MDCCCXVI*. Francesco Bourliè. Roma. 1816

Felisini Daniela. Giovanni Torlonia. *Dizionario Biografico degli italiani* 96. Istituto della Enciclopedia Treccani, Roma. 2019

Ficacci Luigi. *Piranesi. The complete Etchings.* Istituto Nazionale per la Grafica. Roma. 2000

Filser Wolfgang, Fritsch Bernhard, Kennedy Will, Klose Christoph, Perrella Rosaria, Reinfeld Michaela. La *villa maritima* del Capo di Sorrento. Ricerche dell'Istituto Winckelmann, Humboldt – Universitӓt zu Berlin. In Antonella Coralini (a cura di). Extra moenia. *Abitare il territorio della regione vesuviana.* Scienze e Lettere. Roma. 2021, pp. 131-144

Floridi Luciano. Information Quality. *Philosophy & Technology*. 26. 2013, pp. 1-6

Forkuo Eric K., King Bruce. Automatic Fusion of Photogrammetric Imagery and Laser Scanner Point Clouds. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.* XXXV/B4. 2004, pp. 921-926

Franzetti Agapito (a cura di). *Raccolta di num. 40 vedute antiche che moderne della città di Roma e sue vicinanze.* Agapito Franzetti. Roma. 1816

Franzetti Agapito (a cura di). *Raccolta di num. 320 vedute sì antiche che moderne della città di Roma, ed in alcuni luoghi suburbani.* Agapito Franzetti. Roma. 1820

Frazer Alfred. The Iconography of the Emperor Maxentius' Building in Via Appia. *The Art Bulletin* 48. 1966, pp. 385-392

Frutaz Amato Pietro. *Le piante di Roma. Volumi I-II.*Istituto di Studi romani. Roma. 1962

Fusco Giuseppe. Dibattito. In Cristiana Bedoni, Luigi Corvaia (a cura di) *I fondamenti scientifici della rappresentazione. Roma 17-18-19 aprile.* Kappa. Roma. 1986, p. 82

Gailhabaud Jules. *Monuments anciens et modernes, collection formant une histoire de l'architecture des différents peuples a toutes les époques. Tome premier.* Firmin Didot frères. Paris. 1850

Galeazzi Carla, Galeazzi Sandro, Germani Carlo, De Paolis Antonio. Gli ipogei minori della

Caffarella (Roma). Ninfa Egeria. Diario di una esplorazione urbana. *Speleologia.* 36. 1997, pp. 101-103

Galli Marco. *Die Lebenswelt eines Sophisten: Untersuchungen zu den Bauten und Stiftungen des Herodes Atticus.* Philipp von Zabern. Mainz am Rhein. 2002

Galli Marco, Griffo Marika, Inglese Carlo, Ismaelli Tommaso, De Giorgi Lara, Ditaranto Imma, Leucci Giovanni, Scardozzi Giuseppe. Rappresentare il visibile e conoscere il non visibile: studi sulla Basilica Iulia al Foro Romano. In Paolo Belardi (a cura di). *UID Unione Italiana Disegno – Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione, 19-21 settembre, Perugia*. Gangemi. Roma. 2019, pp. 667-674

Garagnani Simone, Gaucci Andrea, Govi Elisabetta. *Archaeobim*: dallo scavo al building information modeling di una struttura sepolta. il caso del tempio tuscanico di uni a Marzabotto. *Archeologia e Calcolatori*. 27. 2016, pp. 251-270

Gasparri Carlo, Settis Salvatore (a cura di). *I marmi Torlonia. Collezionare capolavori*. Electa. Roma. 2021

Gillespie Richard. The Rise and Fall of Cork Model Collections in Britain. *Architectural History.* 60. 2017, pp. 117-146

Giovannini Elisabetta. VRIM workflow: semantic H-BIM objects using parametric geometries. In Tommaso Empler (a cura di). *Atti del Workshop 3DModeling&BIM. Progettazione, design, proposte per la ricostruzione. Roma, Facoltà di Architettura "Sapienza"19-20 aprile 2017*. Dei. Tipografia del Genio Civile. Roma. 2017, pp. 212-229

Giuliano Antonio.*Il commercio dei sarcofagi attici.* «L'Erma» di Bretschneider. Roma. 1962

Gleason Maud. Making space for bicultural identity: Herodes atticus commemorates Regilla. *Princeton/Stanford Working Papers in Classics Paper No. 070801*. https://ssrn.com/abstract=1427349 o http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1427349. 2008, pp. 125-162

Grelle Francesco. L'epigrafe in onore di Erode Attico conservata a Stoccolma. In Gianfranco Paci (a cura di). *Epigraphai. Miscellanea epigrafica in onore di Lidio Gasperini*. Editrice Tipigraf s.n.c. Tivoli (Roma). 2000, pp. 455-462

Grieves Michael. Completing the Cycle: Using PLM Information in the Sales and Service Functions [Slides]. *SME Management Forum. Troy, MI.* 2002

Grieves Michael. Intelligent digital twins and the development and management of complex systems [version1; peer review: 4 approved]. *Digital Twin* 2022 https://digitaltwin1.org/articles/2-8/v1

Griffo Marika, Cimadomo Paolo, Menconero Sofia. Integrative IRT for documentation and interpretation of archaeological structures. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing andSpatial Information Sciences.* XLII-2/W15. 2019, pp. 533-539

Gros Pierre. Un décor d'èpoque antonine et sa signification: Les stucs du «temple de Cérès et de Faustine». *Mélanges d'archéologie et d'histoire*. 81. 1969, pp. 161-193

Gros Pierre. *L'architecture romaine du début du III° siècle av. J.-C. à la fin du Haut Empire. 2. Maisons, palais, villas et tombeaux.* Picard. Paris. 2001

Guidobaldi Federico, Guiglia Guidobaldi Alessandra. *Pavimenti marmorei di Roma dal IV al IX secolo*. Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana. Città del Vaticano. 1983

Ham Youngjib, Golparvar-Fard Mani. An automated vision-based method for rapid 3D energy performance. *Advanced Engineering Informatics.* 27, 3. 2013, pp. 395-409

Helmberger Werner, Kockel Valentin. *Rom über die Alpen tragen. Fürsten sammeln antike Architektur: Die Aschaffenburger Korkmodelle.* Arcos Verlag Landshut. Ergolding

Hess Michael R., Kuester Falko, Trivedi Mohan. Multimodal registration of high-resolution thermal image mosaics for the non-destructive evaluation of structures. *2014 IEEE International Conference on Imaging Systems and Techniques (IST) Proceedings.* 2014, pp. 216-221

Hess Michael R., Petrovic Viktor, Kuester Falko. Interactive classification of construction materials: feedback driven framework for annotation and analysis of 3d point clouds. *The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences.* XLII-2/W5. 2017, pp. 343-347

Hou Yu, Volk Rebecca, Chen Meida, Soibelman Lucio. Fusing tie points' RGB and thermal information for mapping large areas based on aerial images: A study of fusion performance under different flight configurations and experimental conditions. *Automation in Construction*. 124. 2021, 103554. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103554

Inzerillo Laura, Lo Turco Massimiliano, Parrinello Sandro, Santagati Cettina, Valenti Graziano Mario. BIM and architectural heritage: towards an operational methodology for the knowledge and the management of Cultural Heritage. *Disegnarecon*. 9. 2016, pp. 16.1-16.9

Ippolito Alfonso, Attenni Martina. *Ekphrasis*. Un problema di rappresentazione. In Stefano Bertocci, Marco Bini (a cura di). *Le ragioni del disegno. Pensiero, forma e modello nella gestione della complessità. 38° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Firenze, 15-16-17 settembre 2016*.Gangemi. Roma. 2016, pp. 395-402

Jones David, Snider Chris, Nassehi Aydin, Yon Jason, Hicks Ben. Characterising the Digital Twin: A systematic literature review. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology.* 29. 2020, pp. 36-52

Kammerer-Grothaus Helke. Der Deus Rediculus im Triopion des Herodes Atticus. *Mitteilungen des deutschen archäologischen Instituts römische Abteilung.* 81. 1974, pp. 132-199

Kammerer-Grothaus Helke, Kocks Dirk. »Spelonca di Egeria«. *Mededelingen van het Nederlands Instituut te Rome.* 9-10. 1983, pp. 61-77, pl. 25-36

Khaleghi Bahador, Khamis Alaa, Karray Fakhreddine O., Razavi Saiedeh N., Multisensor data fusion: A review of the state-of-the-art. *Information Fusion*. 14. 2013, pp. 28-44

Lafon Xavier. *Villa maritima. Recherches sur les villas littorales de l'Italie romaine (IIIe siècle av. J.-C./IIIe siècle ap.J.-C.).* Ecole française de Rome. Roma. 2001

Lagüela Susana, Díaz Vilariño Lucia, Martínez-Sánchez Joaquin, Armesto Julia. Automatic thermographic and RGB texture of as-built BIM for energy rehabilitation purposes. *Automation in Construction*. 31. 2013, pp. 230-240

Lahat Dana, Adali Tülay, Jutten Christian. Multimodal Data Fusion: An Overview of Methods, Challenges, and Prospects. *Proceedings of the IEEE*. 103. 2015, pp. 1449-1477

Lanciani Rodolfo. *Pagan and Christian Rome*. Houghton, Mifflin and Company. Boston e New York. 1892

Lanciani Rodolfo. *Storia degli scavi di Roma e notizie intorno le collezioni romane di antichità. Volume terzo.* Ermanno Loescher & co. Roma. 1907

Lavagne Henri. Operosa Antra. *Recherches sur la grotte à Rome de Sylla à Hadrien.* Ecole française de Rome. Roma. 1988

Lentano Mario. *Il re che parlava alle ninfe. Miti e storie di Numa Pompilio*. Pacini. Pisa. 2019

Letzner Wolfram. *Römische Brunnen und Nymphaea in der westlichen Reichshälfte.* Lit. Münster. 1990

Leucci Giovanni. *Nondestructive Testing for Archaeology and Cultural Heritage. A practical guide and new perspectives.* Springer. Berlin. 2019

Ligorio Pirro. *Libro dell'Antichità.* Manoscritto. 1569-1580

Lorenzini Matteo. Le API di Europeana come esempio di integrazione e rappresentazione delle risorse culturali. *Archeologia e calcolatori.* Suppl. 8. 2016, pp. 211-216

Lo Turco Massimiliano, Mattone Manuela, Rinaudo Fulvio. Metric Survey and Bim Technologies to Record Decay Conditions. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-5. 2017, pp. 261-268

Lugli Giuseppe. Studi topografici intorno alle antiche ville suburbane. *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma*. 52. 1924, pp. 92-134

Lugli Giuseppe. *La tecnica edilizia romana con particolare riguardo a Roma e Lazio. Volumi I-II.* Giovanni Bardi. Roma. 1957

Macher Hélène, Boudhaim Marouane, Grussenmeyer Pierre, Siroux Monica, Landes Tania. Combination of thermal and geometric information for BIM enrichment. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.* XLII-2/W15. 2019, pp. 719-725

Maiuro Marco, Pisani Sartorio Giuseppina, Rausa Federico. Triopion. *Lexicon Topographicum Urbis Romae – Suburbium.* Roma. 2008, pp. 189-201

Malaspina Ermanno. Quando il paesaggio non era stato ancora inventato. *Descriptiones locorum* e teorie del paesaggio da Roma a oggi. In Giovanni Tesio, Giulia Pennaroli. *Lo sguardo offeso. Il paesaggio in Italia: storia geografia arte letteratura, Atti del convegno internazionale di studi, Vercelli, Demonte e Montà, 24-27 settembre 2008*. Centro studi piemontesi. Torino. 2011, pp. 45-85

Marazzi Federico. Il *patrimonium Appiae*. Beni fondiari della chiesa romana nel territorio suburbano della Via Appia fra IV e IX secolo. In Stefania Quilici Gigli (a cura di). *Archeologia laziale X*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Roma. 1990, pp. 117-126

Marcelli Marina. Nuovi dati sulla topografia del settore extramuraneo fra Via Appia e Via Latina. In Daniele Manacorda, Nicoletta Balestrieri, Valeria Di Cola (a cura di). *Vigna Codini e dintorni. Atti della Giornata di Studi (Roma, Istituto di Studi Romani, 10 giugno 2015).* Edipuglia. Bari. 2017, 29-40

Marzano Annalisa. *Roman Villas in Central Italy. A Social and Economic History.* Brill. Leiden, Boston. 2007

Marzano Annalisa. Maritime Villas and the Resources of the Sea. In Annalisa Marzano, Guy P.R. Métraux (a cura di). *The Roman Villa in the Mediterranean Basin. Late republic to Late Antiquity.* Cambridge University Press. Cambridge. 2018, pp. 125-140

Mazzotta Bartolomeo. Il sistema archeologico della Valle. In Mirella Di Giovane (a cura di). *La Valle della Caffarella*. Electa. Roma. 2012, pp. 53-79

Massaoudi Tommy, Véron Philippe, Halin Gilles, De Luca Livio, An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. *Journal of Cultural Heritage*. 29. 2018, pp. 100-112

Merigot Jacques. *A select collection of views and ruins in Rome and its vicinity.* Robinsons, White, Faulder, Evans. London. 1815

Métraux Guy P.R. *Villa rustica alimentaria et annonaria.* In Alfred Frazer (a cura di). *The Roman villa. Villa urbana. Symposium on Classical Architecture*. The University Museum. University of Pennsylvania. Philadelphia. 1998, pp. 1-19

Mielsch Harald (trad. Anna Maria Esposito). *La villa romana. Con guida archeologica alle ville romane a cura di Gianluca Tagliamonte*. Giunti. Firenze. 1999

Migliari Riccardo. Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili. *Disegnare. idee, immagini.* 2. 1991, pp. 49-65

Migliari Riccardo. *Geometria dei modelli*. Kappa. Roma. 2001

Migliari Riccardo. *Disegno come modello*. Kappa. Roma. 2004

Migliari Riccardo. Introduzione alla prospettiva dinamica interattiva. In Riccardo Migliari (a cura di). *Prospettiva dinamica interattiva-La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione di modelli 3D di architettura*. Kappa. Roma. 2008, pp. 6-17

Mingazzini Paolo. Le grotte di Matermania e Dell'Arsenale a Capri. *Archeologia Classica*. VII. 1955, pp. 139-163

Mondello Attilio, Garozzo Raissa, Salemi Angelo, Santagati Cettina. HBIM for the seismic vulnerability assessment of traditional bell towers. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.* XLII-2/W15. 2019, pp. 791-798

Murphy Maurice, McGovern Eugene, Pavia Sara. Historic Building Information Modelling – Adding intelligence to laser and image-based surveys of European classical architecture. *Journal of Photogrmmetry and Remote Sensing.* 76. 2013, pp. 89-102

Neubauer Wolfgang, Bornik Alexander, Wallner Mario, Verhoeven Geert J.J. Novel volume visualisation of GPR data inspired by medical applications. In Bonsall James (a cura di). *New global perspectives on archaeological prospection: Proceedings of the 13th International Conference on Archaeological Prospection, 28 August – 1 September 2019, Sligo - Ireland.* Archaeopress. Oxford. 2019, pp. 309-312

Neuerburg Norman. *L'architettura delle fontane e dei ninfei nell'Italia antica.* Gaetano Macchiaroli. Napoli. 1965.

Nibby Antonio. *Itinerario istruttivo di Roma antica e moderna ovvero Descrizione generale dei monumenti antichi e moderni e delle opere le più insigni di pittura, scultura, ed architettura di questa alma città e delle sue vicinanze del cavalier M. Vasi antiquario romano riveduta, corretta ed accresciuta. Tomo secondo.* Stamperia de Romanis. Roma. 1818

Nibby Antonio. *Delle Antichità di Roma libri XII.* Mercurj e Robaglia. Roma. 1830

Nibby Antonio. *Analisi storico-topografica-antiquaria della carta de' dintorni di Roma. Volumi I-III*. Tipografia delle Belle Arti. Roma. 1849

Nibby Antonio. *itinerario di Roma e delle sue vicinanze. Ottava edizione.* Enrico Sinimberghi. Roma. 1870

Paris Rita. Confronti con una villa di Roma, la villa dei *Quintilii*. In Andrea Bruciati, Margherita Eichberg, Giuseppe Proietti (a cura di). *Le grandi ville romane del territorio tiburtino. Catalogo Mostra Marzo-Dicembre 2021.*Palombi & Lanci. Tivoli. 2021, pp. 171-178

Paris Rita, Mazzotta Bartolomeo, Naccarato Maria. Via Appia Antica. Il nuovo sito archeologico di Capo di Bove e il Triopio di Erode Attico. *Mitteilungen des deutschen archäologischen Instituts römische Abteilung.* 119. 2013, pp. 275-331

Pavia Carlo. *Guida di Roma sotterranea.* Gangemi. Roma. 1999

Peirce Charles Santiago Sanders Peirce. Prolegomena to an Apology for Pragmaticism. *The Monist.* 16. 1906, pp. 492-546

Piroli Tommaso. *Gli edificj antichi di Roma. Ricercati nelle loro piante, e restituiti alla pristina magnificenza secondo Palladio, Desgodetz, ed altri più recenti con l'aggiunta di qualche moderna fabbrica ad uso degli artisti e de' viaggiatori.* Roma. 1800

Pisani Sartorio Giuseppina, Calza Raissa. *La villa di Massenzio sulla Via Appia. Il palazzo – le opere d'arte.* Istituto di Studi Romani. Roma. 1976

Pomeroy Sarah B. *The murder of Regilla*. *A case of domestic violence*. Harvard University Press. Cambridge (MA), London. 2007

Previtali Mattia, Barazzetti Luigi, Redaelli Veronica, Scaioni Marco, Rosina Elisabetta. Rigorous procedure for mapping thermal infrared images on threedimensional models of building façades. *Journal of Applied Remote Sensing*. 7. 2013 https://doi.org/10.1117/1.JRS.7.073503

Pronti Domenico. *Nuova raccolta di 100 vedutine antiche della città di Roma e sue vicinanze. Incise a bulllino. Tomo I.* Domenico Pronti. Roma. 1795

Purcell Nicholas. Town in Country and Country in Town. In Elisabeth B. MacDougall. *Ancient Roman Villa Gardens.* Dumbarton Oaks Research Library and Collection. Washington. 1987, pp. 187-203

Quattrini Ramona, Battini Carlo, Mammoli Raissa. HBIM to VR. Semantic awareness and data enrichment interoperability for parametric libraries of historical architecture. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-2. 2018, pp. 937-943

Quilici Lorenzo. La valle della Caffarella e il Triopio di Erode Attico. *Capitolium.* 9-10. 1968, pp. 329-346

Ramos M.Magda, Remondino F. Data fusion in Cultural Heritage – A Review. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XL-5/W7. 2015, pp. 359-363

Ranellucci Sandro. Le valche della valle della Caffarella. *Studi romani.* XXVIII (4). 1980, pp. 445-458

Ranellucci Sandro. *La valle della Caffarella, spessore storico e identità del luogo.* Roma. 1981

Rangel Johannes, Soldan Samuel, Kroll Andreas. 3D Thermal Imaging: Fusion of Thermography and Depth Cameras. In *12th International Conference for Quantitative InfraRed Thermography (QIRT 2014), Bordeaux, France, 7-11 July 2014*. https://www.ndt.net/article/qirt2014/papers/QIRT-2014-035.pdf

Rasch Jürgen J. *Das Maxentius-Mausoleum an der Via Appia in Rom*. Philipp von Zabern. Mainz am Rhein. 1984

Richter Daniel J., Johnson William A. (a cura di). *The Oxford Handbook to the Second Sophistic*. Oxford University Press. Oxford. 2017

Roethlisberger Marcel. *Bartholomeus Breenbergh, The Paintings.* De Gruyter. Berlin, New York. 1981

Rossi Maria Laura. Algoritmi Generativi ed Innesti Cinquecenteschi : Genesi Proto-parametrica del Loggiato Rinascimentale. In Paolo Belardi (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/ il disegno dell'arte 41°. convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. 19-20-21 settembre 2019 Perugia.* Gangemi. Roma. 2019, pp. 985-996

Rossini Luigi. *Le antichità romane. Ossia raccolta delle più interessanti vedute di Roma antica.* Scudellari. Roma. 1829

Scaioni Marco, Rosina Elisabetta, L'Erario Andrea, Díaz Vilariño Lucia, Integration of infrared thermography and photogrammetric surveying of built landscape. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-5/W1. 2017, pp. 153-160

Sciaramenti Benedetta. *Paesaggi del dramma nelle «metamorfosi» di ovidio e nella pittura romana coeva.* Giorgio Bretschneider. Roma. 2019

Serle John. *A Plan of Mr. Pope's Garden, as it was left at his Death; with a Plan and Perspective View of the Grotto.* R. Dodsley. London. 1745

Serlorenzi Mirella, Lamonaca Federica, Picciola Stefania, Cordone Cristiana. Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma: SITAR. *Archeologia e Calcolatori*. 23. 2012, pp. 31-50

Settis Salvatore. 'Esedra' e 'ninfeo' nella terminologia architettonica del mondo romano. Dall'età repubblicana alla tarda antichità. *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt.* 4. 1973, pp. 662-745

Soler Francisco, Melero Francisco Javier, Luzón Maria Victoria. A complete 3D information system for cultural heritage. *Journal of Cultural Heritage*. 23. 2017, pp. 49-57

Spawforth Antony J.S. Sparta and the family of Herodes Atticus: a reconsideration of the evidence. *The Annual of the British School at Athens*. 75. 1980, pp. 203-220

Spera Lucrezia. *Il paesaggio suburbano di Roma dall'Antichità al Medioevo*. *Il comprensorio tra le Vie Latina e Ardeatina dalle Mura Aureliane al III miglio.* «L'Erma» di Bretschneider. Roma. 1999

Spera Lucrezia. *Il complesso di Pretestato sulla via Appia. Storia topografica e monumentale di un insediamento funerario paleocristiano nel suburbio di Roma.* Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana. Città del Vaticano. 2004

Tessaro Pinamonti Antonietta. Rapporti fra ambiente naturale ed ambiente architettonico nella villa romana del I sec. d.C. in Italia. *Rivista di Archeologia.* VIII. 1984, pp. 48-67

Tobin Jennifer. *Herodes Attikos and the city of Athens. Patronage and conflict under the Antonines*. J.C. Gieben. Amsterdam. 1997

Toma Andrea. *Le iscrizioni poetiche relative a Erode Attico: testo rivisto, traduzione e commento.* Tesi di Dottorato presso la Facoltà di Filologia. Albert Ludwigs Universität. Freiburg. 2008

Tomassetti Giuseppe. *La campagna romana antica, medioevale e moderna. Nuova edizione aggiornata a cura di Luisa Chiumenti e Fernando Bilancia. Volume II. Via Appia, Ardeatina ed Aurelia.* Leo S. Olschki. Firenze. 1979

Ugo Vittorio. *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Esculapio, Bologna. 1994

Unali Maurizio. Qual è il modello di rappresentazione compreso nella rivoluzione informatica? *Disegnare idee immagini.* 38. 2009, pp. 30-39

Vacca Flaminio. *Memorie di varie antichità trovate in diversi luoghi della città di Roma nell'anno 1594.* G. Zenobi. Roma. 1704

Vaglieri Dante. Roma. Nuove scoperte nella città e nel suburbio. *Notizie degli scavi di antichità.* V. 1908, pp. 262-270

Valenti Graziano Mario. MI il modello integrato. In Riccardo Migliari (a cura di). *Disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica*. Kappa. Roma. 2004, pp. 59-62

van den Hout Michael P.J. *A commentary on the letters of M. Cornelius Fronto*. Brill. Leiden, Boston, Köln. 1999

Vasi Giuseppe. *Nuova raccolta di cento principali vedute antiche e moderne dell'alma città di Roma e delle sue vicinanze disposte secondo il metodo dell'itinerario di Roma.* Studio Vasi. Roma. 1796

Venuti Cortonese Ridolfino. *Accurata e succinta descrizione topografica delle antichità di Roma. Edizione terza. Parte II.* Pietro Piale e Mariano de Romanis. Roma. 1824

Verdiani Giorgio, Donato Vincenzo, Marsugli Francesca, Pianigiani Lorenzo. Patrimonio costruito e BIM: il palazzo di Francesco de' Medici nella Fortezza Vecchia di Livorno fa un secondo passo nell'epoca digitale. In Anna Marotta, Roberta Spallone (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean IX*. Politecnico di Torino. Torino. 2018, pp. 1117-1124

Vidal-Lablache Paul. *Hérode Atticus. Etude critique sur sa vie*. Ernest Thorin. Paris. 1872

Visconti Carlo Ludovico. Di un'antefissa di terracotta rappresentante la Madre Idea sopra un naviglio. *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica.* 39. 1867, pp. 296-303, tav. d'agg. G

Visconti Ennio Quirino. *Iscrizioni greche triopee ora Borghesiane.* Pagliarini. Roma. 1794

Volpe Rita. Il suburbio. In Andrea Giardina. *Roma antica*. Laterza. Bari. 2000, pp. 183-210

von Hesberg Henner. Il potere dell'*otium*: la villa di Domiziano a Castel Gandolfo. *Archeologia Classica*. 57. 2006, pp. 221-244

Yang Xiucheng, Lu Yi-Chou, Murtiyoso Arnadi, Koehl Mathieu, Grussenmeyer Pierre. HBIM Modeling from the Surface Mesh and Its Extended Capability of Knowledge Representation. *ISPRS International Journal of Geo-Information.* 8(7), 301. 2019. https://doi.org/10.3390/ijgi8070301

Zanker Paul. Le rovine romane e i loro osservatori. In Marcello Barbanera (a cura di). *Relitti riletti. Metamorfosi delle rovine e identità culturale.* Bollati Boringhieri. Torino. 2009

Zarmakoupi Mantha. Private Villas: Italy and the Provinces. In Roger B. Ulrich, Caroline K. Quenemoen. *A companion to Roman Architecture.* Wiley Blackwell. Pondicherry. 2014

Zins Chaim. Conceptual Approaches for Defining Data, Information, and Knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 58. 2007, pp. 479-493

Zocchi Andrea. *Via Appia. Cinque secoli di immagini. Un racconto da Porta San Sebastiano al IX miglio.* «L'Erma» di Bretschneider. Roma. 2009

Zuccagni-Orlandini Attilio. *Atlante illustrativo. Ossia raccolta dei principali monumenti italiani antichi, del Medio Evo e moderni e di alcune vedute pittoriche per servire di corredo alla Corografia fisica storica e statistica dell'Italia. Volume II.* Firenze. 1845

Vita di un monumento ricostruisce i processi di trasformazione che hanno coinvolto il cosiddetto Ninfeo di Egeria nella Valle della Caffarella a Roma. Il volume parte dall'analisi del contesto storico, geografico e archeologico per arrivare allo studio del monumento vero e proprio, dalla costruzione fino al suo riuso e rifunzionalizzazione nel corso del tempo. Il testo provvede a una sistematizzazione della documentazione esistente e mette a fuoco le complessità della struttura. Dopo aver ripercorso l'evoluzione storica, architettonica e funzionale, focalizza l'attenzione sull'apporto di diverse strategie di rappresentazione e ricostruzione virtuale, finalizzate allo studio specialistico del Ninfeo. Tale sviluppo mira a raccontare il processo di rilievo, elaborazione e integrazione di dati eterogenei in modelli bidimensionali e tridimensionali, capaci di fornire una lettura critica del monumento e supportare il suo studio interdisciplinare. Il volume si chiude con una raccolta delle più significative rappresentazioni grafiche del Ninfeo, dalle prime attestazioni fino alla fine del XIX secolo. Le tavole, in continuità con gli argomenti trattati, coniugano le istanze di tipo storico e archeologico legate allo studio delle fonti e delle tracce esistenti con quelle della rappresentazione intesa come strumento di conoscenza.

Paolo Cimadomo è PhD in Scienze storiche, archeologiche e storico-artistiche presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II". I suoi studi si rivolgono all'applicazione di nuove tecniche e metodologie di analisi per l'archeologia classica e la storia romana. È autore di articoli, saggi e volumi di carattere scientifico di rilevanza nazionale e internazionale.

Marika Griffo è architetto e PhD in Storia, disegno e restauro dell'architettura presso Sapienza, Università di Roma. I suoi studi si rivolgono all'esplorazione dei processi di rilievo dell'architettura archeologica e di indagine di metodi e tecniche di integrazione di dati eterogenei. I risultati delle sue ricerche sono raccolti in pubblicazioni scientifiche di carattere sia nazionale che internazionale.